

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta strojní

Katedra mechanické technologie

Implementace metod štíhlé výroby ve výrobním podniku

The Implementation of Lean Production Methods in the Manufacturing Company

Student:

Bc. František Kovařík

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Ivana Šajdlerová, Ph.D.

Ostrava 2015

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta strojní
Katedra mechanické technologie

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. František Kovařík**
Studijní program: N2301 Strojní inženýrství
Studijní obor: 2303T002 Strojírenská technologie
Specializace: 10 Technologický management
Téma: Implementace metod štlhlé výroby ve výrobním podniku
The Implementation of Lean Production Methods in the Manufacturing Company

Zásady pro vypracování:

1. Obecná charakteristika řešené problematiky. Základní pojmy.
2. Analýza současného stavu s ohledem na řešenou problematiku.
3. Vyhodnocení analýzy, identifikace problémů ve vybraných oblastech.
4. Vlastní návrhy na zlepšení.
5. Celkové zhodnocení přínosu práce.

Seznam doporučené odborné literatury:

TOMEK, G., VÁVROVÁ, V. *Řízení výroby*. Vyd. 2. Praha: Grada Publishing spol. s r.o., 2000. 412 s. ISBN 80-7169-955-1.
KOŠTURIÁK, J., FROLÍK, Z. *Štlhlý a inovativní podnik*. Vyd. 1. Praha: Alfa Publishing, 2006. 237 s. ISBN 80-86851-38-9.
KEŘKOVSKÝ, M. *Moderní přístupy k řízení výroby*. Vyd. 2. Praha: Nakladatelství C. H. Beck, s. r. o., 2009. 137 s. ISBN 978-80-740-0119-2.
ŠAJDLEROVÁ, I. *Organizace a řízení výroby*. Vyd. 1. Ostrava: Fakulta strojní VŠB – TUO, 2012. 223 s. ISBN 978-80-248-2775-9.

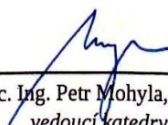
Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí diplomové práce: **Ing. Ivana Šajdlerová, Ph.D.**

Datum zadání: 12.12.2014

Datum odevzdání: 18.05.2015





doc. Ing. Petr Mohyla, Ph.D.
vedoucí katedry


doc. Ing. Ivo Hlavatý, Ph.D.
děkan fakulty

Místopřísežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 11.5. 2015

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že:

- jsem byl seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména §35 - užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a §60 - školní dílo.
- беру на ве́домі, же Высoкá школа ба́нская - Техни́кая универзита Острава (дále jen VŠB – TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB – TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB – TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB – TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu §12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo - diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB – TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB – TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́домі, же оdevздáні́ем své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby

V Ostravě : 11. 5. 2015



podpis

Jméno a příjmení autora práce:

František Kovařík

Adresa trvalého pobytu studenta:

Vlachovice 293

Anotace diplomové práce

KOVAŘÍK FRANTIŠEK, *Implementace metod štihlé výroby ve výrobním podniku*: diplomová práce. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Katedra mechanické technologie, 2015, 80 s. Vedoucí práce: Šajdlerová Ivana

Diplomová práce se zabývá implementací vybraných metod štihlé výroby v podniku REMERX s.r.o. Hlavním cílem je zjistit, jak funguje štihlá výroba v podniku a poté navrhnout ty prvky, které jsou v podniku nejvíce opomíjeny. V teoretické části je popsána historie štihlé výroby, její podstata a jednotlivé metody štihlé výroby, významné pro tuto diplomovou práci. Praktická část je zaměřena na analýzu současného stavu podniku z hlediska metod štihlé výroby, zjištění hlavních problémů a dalších potřebných informací, nutných pro zpracování návrhů řešení.

Anotation of thesis

KOVAŘÍK FRANTIŠEK, *The Implementation of Lean Production Methods in the Factory*: diploma thesis. Ostrava: VŠB – Technical University in Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Mechanical Technology, 2015, 80 s. Diploma thesis head: Šajdlerová Ivana

The diploma thesis deals with implementation of selected methods of lean production in REMERX s.r.o. company. The main aim is to find out how lean production works in the company and to suggest its elements that are marginalized in the company. The theoretical part deals with the history of lean production, its core and individual methods that are important for this thesis. The practical part of this thesis focuses on analysis of a current state of the company from the point of view of lean production methods and on finding out the major problems and necessary information, needed for processing of amendatory plans.

Obsah

Seznam použitých zkratk a symbolů	8
Úvod.....	9
1 Obecná charakteristika řešené problematiky	10
1.1 Štíhlý podnik.....	10
1.2 Historie štíhlé výroby.....	11
1.3 Štíhlá výroba	12
1.3.1 Plýtvání – MUDA	14
1.3.2 Management toku hodnot	16
1.3.3 Management úzkých míst [5].....	19
1.3.4 KAIZEN.....	21
1.3.5 5S	23
1.3.6 Standardizace práce a pracovišť	27
1.4 Komunikační strategie	28
2 Analýza současného stavu	29
2.1 Popis podniku.....	29
2.1.1 Organizační struktura podniku.....	31
2.2 Analýza podniku z pohledu štíhlé výroby	31
2.3 Systém hodnocení pro metody štíhlé výroby.....	39
2.4 Standardizace práce a pracovišť	40
2.4.1 Vyhodnocení standardizace práce a pracovišť.....	41
2.5 Metoda 5S	43
2.5.1 Vyhodnocení metody 5S.....	45
2.6 KAIZEN.....	47
2.6.1 Vyhodnocení současného stavu strategie KAIZEN.....	47
2.7 Materiálový tok hodnot – VSM mapa	49

2.7.1 Výběr vhodného výrobku	49
2.7.2 Mapování toku hodnot současného stavu	50
3 Identifikace problémů	57
3.1 Identifikace problémů u standardizace práce a pracovišť	57
3.2 Identifikace problémů u metody 5S	57
3.3 Identifikace problémů u KAIZEN strategie	58
3.4 Identifikace problémů u mapování toku hodnot – VSM	58
4 Návrhy na zlepšení	59
4.1 Komunikační strategie	59
4.2 Standardizace práce a pracovišť	61
4.3 5S	62
4.4 KAIZEN	66
4.5 Návrhy na zlepšení systému u mapování toku hodnot – VSM	66
5 Celkové zhodnocení práce	70
Seznam použité literatury	72
Seznam příloh	74

Seznam použitých zkratk a symbolů

B_j	Body přiřazené j – té otázce
B_{jmax}	Maximální body přiřazené j – té otázce
CNC	Computer numerical control (počítačem řízený obráběný stroj)
C/O	Chance over (čas změny nástrojů a seřízení strojů)
C/T	Cycle time (čas cyklu výroby)
DBR	Drum – Buffer – Rope (Buben – Zásobník – Lano)
MTB	Horská kola
Muda	Označení pro 8 znaků plýtvání
n	Celkový počet otázek
$P_{\%}$	Procentuální využití
TPS	Toyota production system (výrobní systém společnosti Toyota)
TOC	Theory of Constrains (teorie omezení)
VA index	Value Added index time (čas přidávající hodnotu)
VSM	Value stream managemnet/mapping (mapování toku hodnot)
μ	Aritmetický průměr
Σ	Součet

Úvod

Pokud si chce podnik získat stálé místo na trhu a disponovat určitým kreditem, je nutné, aby si ve stále narůstající konkurenci ostatních společností udržel vysokou míru kvality. Pro dosažení konkurenceschopné úrovně a jejího udržení je jedním z možných směrů zavedení filosofie štíhlé výroby, neboli Lean Manufacturing. Smysl této formy transformace je změna myšlení a chodu společnosti, za účelem vyrábět co nejefektivněji, ve vysoké kvalitě a s minimálními náklady.

Zavádění principů štíhlé výroby není ani v dnešní době, kdy již máme k dispozici množství materiálů a příkladů z praxe, zcela jednoduché. Zásadní podmínkou je totiž celková změna chování a myšlení zaměstnanců podniku. Většina lidí však nemá představu o tom, co všechno se skrývá pod pojmem štíhlá výroba.

Použití fráze „náš zákazník - náš pán“ není klišé ani v tomto případě. Zákazník stále klade vyšší požadavky na kvalitu, krátké termíny dodání a minimalizaci nákladů. Aby podnik vykazoval zisk, musí se snažit zákazníkovi vyhovět. Metody štíhlé výroby mohou napomoci k uspokojení zákazníka.

Práce byla zadána a vypracována ve spolupráci se společností REMERX s.r.o., která uvítala řešení této problematiky a navržení možnosti tuto filosofii praktikovat.

Cílem práce je zjistit, zda vůbec funguje štíhlá výroba v podniku, a na základě analýzy současného stavu navrhnout zavedení vhodných metod štíhlé výroby do výrobního procesu podniku.

1 Obecná charakteristika řešené problematiky

V úvodní kapitole diplomové práce budou shrnuty základní pojmy řešené problematiky. Osvětlíme pojmy štíhlý podnik, stručně nastíníme historii štíhlé výroby a další pojmy s ní spojené.

1.1 Štíhlý podnik [5, 8]

Vedle pojmu štíhlá výroba se setkáváme také s pojmem štíhlý podnik. Ten není jen souborem metod a postupů, které mají eliminovat plýtvání v procesech výroby, ale štíhlý podnik tvoří především lidé, jejich postoj k práci, znalosti a jejich motivace. K dosažení štíhlého podniku je nutné omezit plýtvání nejen ve výrobě, ale také v dalších oblastech. (Obr. 1)



Obr. 1 Štíhlý podnik [17]

- **Štíhlá logistika**

Je možné obecně říci, že oblast manipulace a přepravy zaměstnává až 25% pracovníků, zabírá 55% ploch a může tvořit až 87% času, který stráví materiál v podniku. Těmito činnostmi je někdy tvořeno 15 až 70% celkových nákladů na výrobek a je jimi pak výrazně ovlivněna jeho kvalita. Na jakost výrobku má vliv také to, že 3 – 5% materiálu je znehodnoceno nesprávnou manipulací, dopravou a skladováním. Podíl logistiky na úspěchu či neúspěchu podniku pak zvyšují faktory jako přizpůsobování se individuálním požadavkům zákazníků, tendence k hromadným výrobám na zakázku nebo nárůst objednávek prostřednictvím internetu. [5]

- **Štíhlý vývoj**

Cesta ke štíhlému podniku má počátek už ve vývojových etapách a v technické přípravě výroby. Jsou zde významně ovlivněny jak pohyblivé náklady (náklady na materiál), tak i náklady pevné (náklady na kapacity, plochy, výrobní zařízení). Oblasti konstrukce a technologie najednou určují formu výroby a montáže a mají možnost přímo do výrobku a výrobního procesu zabudovat principy štíhlosti, mezi něž řadíme například vyloučení omylu, autonomii pracoviště nebo nízkonákladovou automatizaci a další. Na druhou stranu předvýrobní etapy mohou způsobit četné problémy ve výrobě (např. nekompletní technická dokumentace, nedostačující příprava zahájení nové výroby, procesy, nedostatečně řešící spolupráci člověka se strojem). Vedle řešení těchto problémů je cílem štíhlého vývoje zredukovat čas vývojových etap. [5]

- **Štíhlá administrativa**

Průzkum z většiny podniků poukazuje na to, že více jak 50 % průběžné doby zakázky tvoří funkce spojené s administrativními činnostmi. V administrativě se také vyskytují určité formy plýtvání. Mezi nejčastější zdroje plýtvání patří problémy v komunikaci mezi odděleními nebo se zákazníky, zbytečné kopírování dokumentace, které nejsou zase tak potřebné a s tím souvisí i hledání důležitých dokumentů, e-mailů, faxů. Tyto vady a také mnoho dalších problémů s plýtváním spojených mohou v této oblasti znamenat prodloužení celkové doby zakázky, ale i ztrátu zákazníků. [5]

1.2 Historie štíhlé výroby [8, 12]

Vznik koncepce štíhlé výroby se datuje do 50. – 60. let 20. století v Japonsku, kde ji firma Toyota poprvé použila jako alternativu k hromadné výrobě v prostředí, které přes nedostatek financí na nákladné investice vyžadovalo vysoký stupeň flexibility.

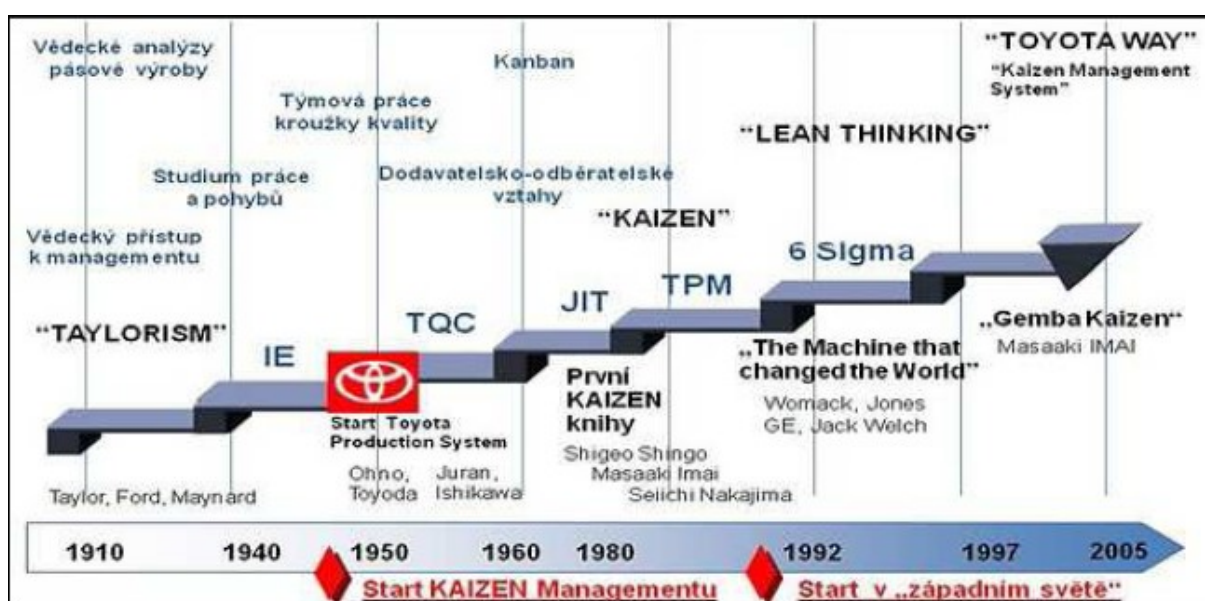
S počátkem výrobního systému Toyoty je spojováno jméno Taiichiho Ohna, manažera, který byl vedoucím v jedné z výrobních jednotek Toyoty a zakladatelem systému Toyota Production System (TPS). V roce 1947 byl pověřen úkolem implementovat změny, které povedou k odstranění zbytečností a zvýší produktivitu.

Ohno nejprve vymyslel linku, na které mohl jeden pracovník obsluhovat více různých strojů.

Změna od filozofie jeden pracovník – jeden stroj k pojetí jeden pracovník – více strojů se výrazně lišila od dosavadního řešení hromadné výroby a měla za následek zvýšení produktivity o dvojnásobek až trojnásobek.

Dalšími významnými jmény, která můžeme ve spojitosti s historií štlhlé výroby zmínit, jsou S. Shing nebo J. P. Womack. Zejména druhý jmenovaný se zasloužil o rozšíření filozofie a metodologie štlhlé výroby a spolu s Jonesem a Roosem v 90. letech 20. Století, do té doby Japonci užívaný pojem „štlhlá společnost“, nazvali štlhlou výrobou.

Na Obr. 2 je znázorněn celý vývoj štlhlé výroby, znázorňuje také zásadní publikace, mapující tento vývoj.



Obr. 2 Historie štlhlé výroby [6]

1.3 Štlhlá výroba

Pojmem štlhlá výroba se rozumí soubor nástrojů a přístupů, které mají za úkol zamezit všem zdrojům plýtvání v podniku. Lze také říci, že cílem štlhlé výroby je zkrátit výsledný čas cesty výrobku k zákazníkovi od zadání objednávky dodavateli.

Štlhlou výrobu – Lean production bychom mohli definovat jako: „*systematický přístup k identifikování a odstraňování plýtvání pomocí neustálého zlepšování produkce výrobků, která je tažená zákazníkem, a snahy k dokonalosti.*“ [4]

Další definici štihlé výroby uvádějí autoři Kysel', Košturiak a Debnár, kteří ji charakterizují následovně: „*způsob organizační změny, který je nečastěji spojen s cílem zvýšení zisku. Toho je možné dosáhnout zaměřením se na snížení nákladů.*“ [7]

Štihlá výroba je také chápána jako soubor nástrojů a principů, jak je vidět v Tab. 1, kterými se soustředíme na výrobu, a to na výrobní pracoviště, linky, stroje a pracovníky ve výrobě. Cílem je mít stabilní, flexibilní a standardizovanou výrobu. [13]

Tab. 1 – Metody, nástroje štihlé výroby

ŠTÍHLÁ VÝROBA	
<i>Management toku hodnot</i>	Umožňuje analyzovat plýtvání ve všech procesech v podniku.
<i>Kaizen</i>	Neustálé zlepšování.
<i>Štihlé pracoviště (5S)</i>	Nástroj pro přehledné, čisté, standardizované pracoviště.
<i>Standardizovaná práce a procesy kvality</i>	Zavedení nebo udržení všech podmínek a směrnic.
<i>TPM</i>	Minimalizace prostojů zařízení, nehod, zmetků.
<i>SMED - rychlé změny</i>	Proces minimalizace časů přestavby pracovišť.
<i>Štihlý layout</i>	Rozmísťování pracovišť s návazností výrobních procesů.
<i>Týmová práce</i>	Zapojení všech zaměstnanců do společné podnikové strategie.
<i>Synchronizace procesů</i>	Vyrábět podle požadavků zákazníka při minimálních zásobách a krátkých průběžných časech.
<i>Kanban</i>	Oznamovací karta, sloužící k minimalizaci rozpracovanosti a zbytečných mezikladů.
<i>Push systém</i>	Tlak zakázek do výroby, vyvažování kapacit.
<i>Pull systém</i>	Tah zakázek do výroby, vyvažování toku.

V diplomové práci se dále bude věnovat pozornost pouze metodám Management toku hodnot, Kaizen, 5S, Standardizace práce a pracovišť. Tyto metody jsou považovány za nejjednodušší a nejdůležitější z pohledu štihlé výroby a jejich implementace se dá provést bez vynaložení velkého množství financí. Dané metody byly také vybrány na základě konzultace s vedením podniku, které mě požádalo o zlepšení organizace výroby a pracovního prostředí.

1.3.1 Plýtvání – MUDA

Hlavním principem štihlé výroby je odstraňování plýtvání. Plýtváním je možno označit všechny činnosti, které při realizaci produktu nepřidávají hodnotu k vyráběnému výrobku nebo službě, nepodílí se na zvyšování zisku podniku. Veškeré plýtvání nelze zcela odstranit, ale lze jej minimalizovat. Vyskytuje se v každém podniku, proto by se měli všichni pracovníci podílet na neustálém vyhledávání a odstraňování prvků plýtvání, aby zvyšovali produktivitu a snižovali náklady. [16]

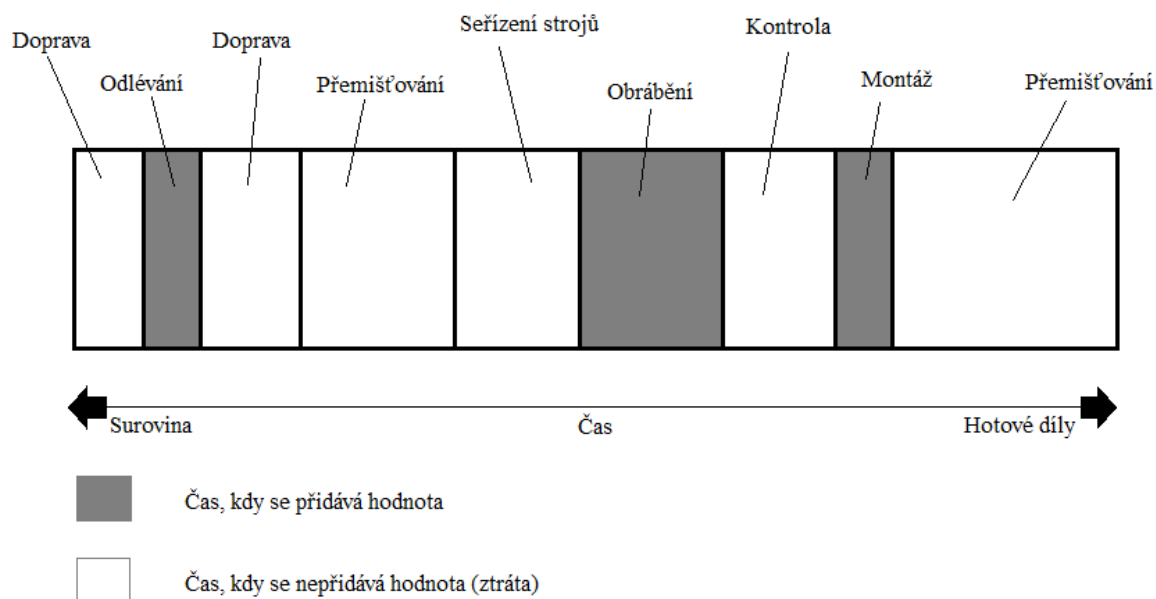
Při identifikaci plýtvání v podniku rozlišujeme **osm základních druhů**:

1. **Nadbytečná výroba (nadvýroba)** – výroba, která je určena na sklad nebo do zásoby. Tím je myšlena výroba položek, které ještě nejsou objednány, a předpokládá se jejich pohyb. Tento stav je chápán jako připravenost podniku, ale jde o tlačení zásob hotových produktů před sebou, což vyvolává ztráty v podobě skladovacích a dopravních nákladů. Vyrábí se příliš mnoho nebo příliš brzo.
2. **Čekání** – vzniká, když pracovník dohlíží na automatizované zařízení nebo je špatné sladění navazujících činností, jako například zpoždění předchozí operace nebo čekání na další krok procesu, nástroj, dodávku, součástku, jeřáb, rozhodnutí, zadání, objednávku atd. K dalšímu čekání dochází, když pracovník jednoduše nemá co dělat v důsledku poruch zařízení nebo kapacitních problémů.
3. **Zásoby** – takové, které přesahují potřebné minimum ke splnění výrobních úkolů. Vyskytují se všude na pracovištích, stolech, v prostoru, počítačích či ve skladech vznikají zásoby surovin, rozpracované nebo hotového zboží. Velké zásoby také mohou zakrývat problémy, jako jsou opožděné zásilky od dodavatelů, prostoje zařízení, nevyváženost výroby nebo vady.

4. **Vady** – ztráty ve výrobě, které znamenají nekvalitu výrobků. Vyřazené zmetky jsou převážně odhaleny až ve výrobním procesu nebo v horším případě až u koncového zákazníka. Opravy, předělávky, kontrola a dohled znamenají ztrátovou manipulaci, ztrátové časy a zbytečné úsilí, které je za potřebí pro zjištění příčiny vzniku vad a tím jejich předcházení.
5. **Zbytečné pohyby** – souvisí s vykonávanou prací a ergonomií. Vznikají při jakémkoli ztrátovém pohybu, který musí pracovníci vykonávat při práci, jako je vyhledávání dílů, rozpracovaných výrobků, nástrojů, zbytečné přecházení, nahýbání, otáčení, tyto pohyby mají vliv na bezpečnost a kvalitu práce. Úkony, které musí být vykonány v rámci přidání hodnoty k produktu, nejsou brány jako zbytečné.
6. **Zbytečná doprava a manipulace** – při zbytečné manipulaci a dopravě dochází u nadměrné vzdálenosti a tím neefektivní přepravě, přesunu materiálu, dílů, hotových výrobků, mezi sklady nebo dvěma pracovišti.
7. **Nadměrné či nepotřebné procesy** – jedná se o nepotřebné kroky, činnosti, které podnik dělá nad rámec požadavků zákazníka. Provádění operací, které nejsou nezbytně nutné. Může se jednat o vysoké technické a technologické parametry, či vyšší kvalitu výrobků, ale přitom se zapomene, co zákazník vyžaduje a poté není ochoten za ně zaplatit. To znamená nevyrábět produkt zbytečně složitý či s prvky, o které zákazník nemá zájem.
8. **Nevyužitý potenciál pracovníků** – lidské zdroje a jejich potenciál není dostatečně využíván s ohledem na jejich schopnosti, znalosti, zkušenosti. Podnik nenaslouchá nápadům, nezapojuje zaměstnance do tvorby pracovních postupů, nereaguje na oprávněné připomínky, nepředává know-how mezi zaměstnanci a tím brzdí tvorbu nápadů, námětů na zlepšení a demotivuje své zaměstnance. [8]

T. Ohno považoval jako zásadní příčinu ztrát nadvýrobu, protože je příčinou většiny ostatních ztrát. Vyrábění větších objemů, než zákazník vyžaduje, v jakémkoli kroku výrobního procesu vede k hromadění zásob, rozpracované výroby někde v následujících krocích výrobního toku. Materiál někde jen nehybně leží, dokud nebude zpracován v následující operaci a tím narůstají finanční ztráty spojené s jeho uskladněním.

Jestliže chceme minimalizovat plýtvání v podniku, musíme jej umět především identifikovat a měřit. Proto základní metodou z hlediska „štíhlosti“ je zmapování hodnotového toku, při němž je sledována cesta, po které se pohybuje materiál, dokument či informace celým procesem. [5, 8, 16]



Obr. 3 – Ztráty v hodnotovém toku

1.3.2 Management toku hodnot

Management toku hodnot – Value Stream Mapping (Mapping) – VSM „patří mezi základní nástroje, které analyzují plýtvání ve všech procesech ve výrobě, logistice, vývoji a administrativě. Tok hodnot analyzuje cestu od materiálu k hotovému výrobku a to ve všech procesech, které ať už zvyšují či nezvyšují hodnotu výrobku. Umožňuje plánování změn a modelování budoucího stavu. [5]

Pojem hodnota je definován v různých oblastech jinak. U štíhlé výroby lze hodnotu definovat: „*Hodnota je to, za co je zákazník ochoten zaplatit*“. [15] Pokud se díváme na hodnotu z hlediska hodnotového managementu, lze ji definovat jako: „*Poměr mezi užitnými vlastnostmi produktu a náklady*“. [15].

Mapování toku hodnot lze definovat jako: „*Grafický nástroj k analýze současného stavu procesu s cílem navrhnout stav budoucí*“. [15]

Mapování toku hodnot umožňuje zobrazit a pochopit tok materiálu a informací celou výrobou. Pro podnik to v praxi znamená sledovat celou cestu materiálu a informací výrobním procesem a to od objednávky zákazníka, přes dodavatele, výrobu, až po expedici hotového zboží zpět k zákazníkovi a každý proces (informační, výrobní) graficky zaznamenat. [10]

Mike Rother definuje tok hodnot takto: „*Koloběh mapování současného a budoucího stavu výroby je nejjednodušší a nejlepší dosud známá cesta, jak sebe a své spolupracovníky naučit identifikovat hodnoty ve výrobě, zvláště pak identifikovat a eliminovat plýtvání a jejich zdroje*“. [10]

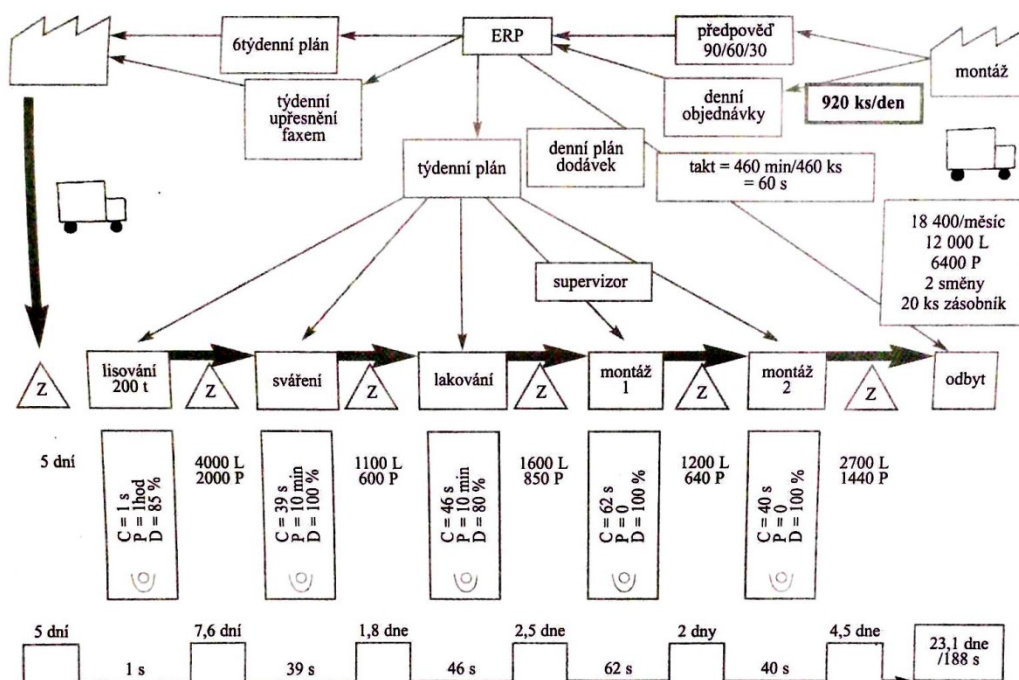
Mapování toku hodnot umožňuje: [5]

- Zobrazit současný tok hodnot celým výrobním procesem.
- Zachytit tok informací, materiálu, způsob řízení, parametry jednotlivých procesů, časy přidané a nepřidané hodnoty.
- Analyzovat plýtvání a místa, kde je potenciál ke zlepšení.
- Poukázat na množství uskladněného materiálu v zásobě, jaká je skutečná doba výroby, kde se hromadí materiál a vyskytuje se omezení.
- Definovat nový, efektivní tok hodnot k zákazníkovi.
- Realizaci kroků, podle kterých se změní procesy ze současného do nového stavu.

Postup při mapování toku hodnot

- Nejprve se vybere jeden nejčastější výrobek nebo v případě, že se využívá stejný technologický postup pro skupinu výrobků, tak se vybere správná rodina produktů. [10] Výběr správné rodiny produktů se provádí většinou pomocí ABC analýzy nebo si vyšší management sám vybere takovou rodinu produktů, která je pro podnik velmi důležitá.
- Po vybrání nejčastější skupiny produktů se analyzuje současný stav vybraných produktů tak, jak se nacházejí v podniku. Nejprve je analyzován informační tok hodnot a to „zprava do leva“, tedy od objednávky k dodavateli. Cílem informačního toku je zaznamenat jak mezi sebou komunikují jednotlivé pracoviště a zmapovat systém plánování a řízení výroby. Dále je nutné se zaměřit na tok materiálový, ten se mapuje „zleva doprava“. Poté je nutné se zaměřit na tok jednotlivých operací a zaznamenat potřebné informace a to:
 - Cyklový čas – jedná se o čas, mezi dokončením dvou po sobě jdoucích výrobků ve výrobě.
 - Seřizovací čas – doba seřízení nástrojů, strojů z jednoho typu výrobku na další.
 - Výrobní čas – čas, který je nezbytně nutný k vykonávané operaci, zvyšující hodnotu výrobku.

- Pracovní čas – čas za směnu snížený o zákonné a jiné přestávky.
- Počet pracovníku – počet potřebný pro vykonání dané operace.
- U operací je dále nutné si zaznamenat množství rozpracované výroby před každým pracovištěm, protože je to část hodnotového toku, který zákazníkovi nepřináší přidanou hodnotu.
- Výsledkem je VA index, který se vypočítá jako poměr časů přidávajících hodnotu k časům, které nepřidávají hodnotu a mapa současného stavu viz Obr. 4. VA index nám udává, kolik procent z celkové průběžné výroby činí čas nepřidávající hodnotu a kolik procent je práce přidávající hodnotu.



Obr. 4 – Mapa současného stavu [5]

- Na základě zmapovaného současného stavu se znázorní stav budoucí, který se snaží eliminovat plýtvání, vyrovnat operace, redukovat časy, které nepřinášejí hodnotu výrobku, reagovat na takt, požadavky zákazníka, vyrovnat nadprodukcí či podprodukcí, minimalizovat zásoby na skladě a hotových výrobků, apod.

Mapování toku hodnot je první krok, který by měl udělat každý podnik, který chce dosáhnout zeštíhlení, vyšší efektivity a větší stability. Mapování, nutí podnik k neustálému zlepšování výrobního procesu.

1.3.3 Management úzkých míst [5]

Management úzkých míst vychází z předpokladu, že každý proces, ať už řízení nebo výrobní, má nějaké omezení, které zabraňuje dosáhnout vyššího stupně výkonnosti. Jednotlivá omezení brání podniku vydělat více peněz.

Obecně můžeme rozdělit omezení do tří kategorií:

- Fyzická – zde se řadí stroje, lidské i hmotné zdroje, zařízení. Tato omezení jsou lehce identifikovatelná a dají se jednoduše odstranit.
- Manažerská – tato omezení jsou způsobena špatně nastavenými pravidly, kterými se organizace řídí. Jedná se například o chybný výběr dodavatelů, špatnou personální politikou, nedostatečně vyškoleným personálem, nevhodné investice apod. Většina těchto omylů má za následek vznik fyzických omezení. Nerozumná pravidla a kritéria brání podniku v procesu neustálého zlepšování.
- V chování lidí – může se jednat o domněnky, předsudky nebo mylná přesvědčení, která způsobují existenci manažerských omezení. Tato omezení jsou brána jako paradigmaty v chování lidí.

Pokud si podnik připustí, že existuje omezení, které brání podniku dosáhnout vyšší výkonnosti, je nutné zvolit vhodný systematický postup k odhalení daného omezení. Management úzkých míst je tvořen jednotlivými kroky a to je:

- **Identifikace** – analýza systému, kde se nachází omezení, které brání v dosažení většího zisku. Při hledání úzkého místa můžeme použít následující techniky:
 - TOC (Theory of Constraints) – teorie omezení – sleduje základní ekonomické ukazatele a to cash flow, návratnost investic, čistý zisk, ale také sleduje provozní ukazatele, jako jsou průtok, zásoby, provozní náklady.
 - Hledání podle příznaků – využívají se zde naše zkušenosti, intuice, znalosti a přirozeného rozumu při sledování procesu výroby.
 - Kapacitní výpočty – jsou výpočty vytížení úzkého místa za určitý čas. U plánované výroby hledáme, kde se bude úzké místo nacházet. Ze záznamů skutečné, odvedené výroby se dá zpětně zjistit, co bylo naším úzkým místem.
- **Rozhodnutí o využití úzkého místa** – po správném odhalení úzkého místa (omezení), se musí rozhodnout jak toto úzké místo správně využít. Většinou se podnik snaží minimalizovat, nejlépe odstranit všechny ztráty v úzkém místě (omezení). Respektive

získat z omezení maximální výkon, bez velkých investic. Je většinou na manažerech, jak rozhodnou o způsobu ošetření úzkého místa. Obvykle následují tyto aktivity:

- Školení obsluhy – obsluha musí pochopit význam využívání úzkého místa a zároveň může být zdrojem zlepšovacích procesů pro odstranění úzkých míst.
 - Eliminace plýtvání – snaha o odstranění plýtvání, jelikož snižuje průtok.
 - Minimalizace poruch – poruchy jsou častou příčinou tvorby zmetků.
 - Minimalizace seřizovacích časů
 - Řízené zlepšování procesů – např. pomocí metody KAIZEN, zlepšování v podniku musí být orientováno na úzká místa.
- **Podřízení danému rozhodnutí** – jestliže je omezení správně identifikováno a je rozhodnuto, jak se bude k úzkému místu (omezení) přistupovat, potom je nutné, aby se všechno úsilí tomuto rozhodnutí podřídilo. Tedy nastavit a vykonávat ostatní procesy v systému podle následujících pravidel:
 - Ochrana úzkého místa – zabezpečit velikost zásob tak, aby nečekalo na předcházející kroky ve výrobě. Není tím myšleno vytvoření velkých zásob před úzkým místem, spíše vytvoření časového zásobníku. Časovým zásobníkem je myšlen rozdíl času mezi plánovanou a skutečnou dodávkou zdrojů na úzké místo. Ochrana úzkých míst, tedy správné velikosti časových zásobníků se dá řešit pomocí metody DBR (Drum – Buffer – Rope, Buben – Zásobník – Lano), která je založena na regulaci zdrojů před úzkým místem, podle výkonnosti na úzkých místech. Úzké místo udává takt celému výrobnímu systému („bubnuje“). Pomocí („lana“) je úzké místo propojeno se vstupem materiálu do výrobního systému. Pro ochranu výkonnosti úzkého místa při výpadku produkce je před úzké místo umístěn časový („zásobník“), aby byl ochráněn plánovaný termín ukončení výrobního úkolu.
 - Zabezpečit kvalitu před úzkým místem – když úzké místo pracuje na neshodných výrobcích, je snižována jeho kapacita.
 - Výběr vhodných produktů – zdali má úzké místo nízkou kapacitu pro všechny vyráběné produkty v podniku, musí se stanovit pravidlo určování, které výrobky budeme vyrábět. Rozhoduje se na základě peněz, které vytváří výrobek za jednotku času na úzkém místě.
 - Zajistit plnou kapacitu úzkého místa – aby úzké místo naplno pracovalo. To může znamenat změnu pracovní doby, v organizaci, přidání směny apod.

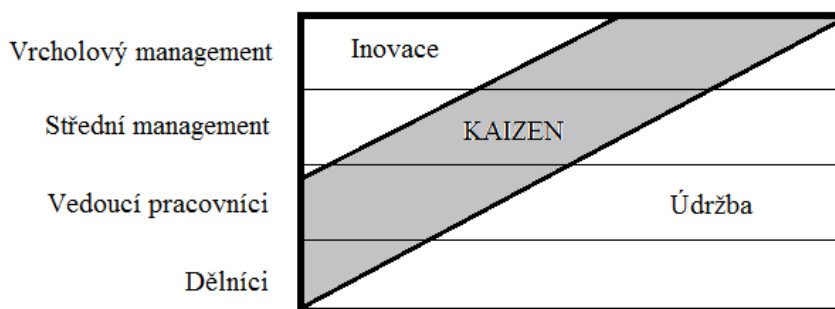
- Přemístění část práce na jiné zdroje – pokud je možná změna technologických postupů a je možnost přesunout část úkolů na jiné výrobní úseky odbourá se zátěž úzkého místa.
- Změna velikosti dávek – změna optimální velikost dávky mezi efektivním využitím úzkého místa a průběžného času výroby.
- **Odstranění** – hledání způsobu, jak odstranit omezení. Toho lze dosáhnout změnami v systému, novou investicí, která vyžaduje čas, značnou sumu peněz a ostatních zdrojů. Nejdůležitější je si všechno promyslet a identifikovat budoucí omezení, než úzké místo bude odstraněno.
- **Další akce** – při odstranění omezení se podnik navrátí zpět k identifikaci omezení, což zabezpečí proces neustálého zlepšování.

Všichni zaměstnanci v podniku si musejí uvědomit, že „*Naším úsilím není mít maximální využití všech zdrojů, a proto volná kapacita ve zdrojích, které nejsou úzkými, není žádoucí jev*“. [5]

Pokud by měl být nastaven nějaký systém zlepšování, měli bychom mít i jasně stanovené ukazatele, podle kterých se bude posuzovat účinnost tohoto postupu. Znamená to, že bychom měli vědět, jaké výsledky nám zlepšení přinese jak na podnikové, tak i provozní úrovni.

1.3.4 KAIZEN

KAIZEN je japonský výraz složený ze dvou slov KAI = změna, ZEN = dobrý, lepší. Znamená tedy „změna k lepšímu“. Ve spojitosti se štihlou výrobou se Kaizen označuje jako proces neustálého zlepšování, do kterého jsou zapojeny všechny procesy a každý pracovník v podniku, od manažerů až po dělníky.



Obr. 5 – Rozložení Kaizen ve struktuře zaměstnanců

Základní zásady systému Kaizen jsou:

- Pozornost se musí věnovat každému navrženému zlepšení, i kdyby bylo jen málo významné pro podnik.
- Kaizen je přístupný pro všechny. Každý zaměstnanec se může podílet na procesu zlepšení.
- Před zavedením jakéhokoliv zlepšení, se musí navrhované změny nejprve analyzovat a vyhodnotit jakékoli pozitivní a negativní vlivy na aktuální a budoucí stav.
- Management společnosti má hlavní úlohy v oblasti Kaizen, vytvořit a udržovat standardy, a následně je zlepšovat.
- Informovanost o všech problémech ve výrobě i o cílech podniku. Směřovat proces zlepšování na problematické oblasti, např. úzká místa podniku.
- Filosofie Kaizen je postavena na aktivitách zdola, ale je za potřebí silné podpory shora, ze strany vedení podniku.
- Spoluúčast pracovníků na zlepšeních musí být po zásluze ohodnocena, a to buď materiálně, nebo finančně. Zvyšuje se tím motivace pracovníků.
- Podporovat zlepšení, která nevyžadují vysoké investice a dlouhodobé analýzy. [5]

Důležitost systému Kaizen pro podnik:

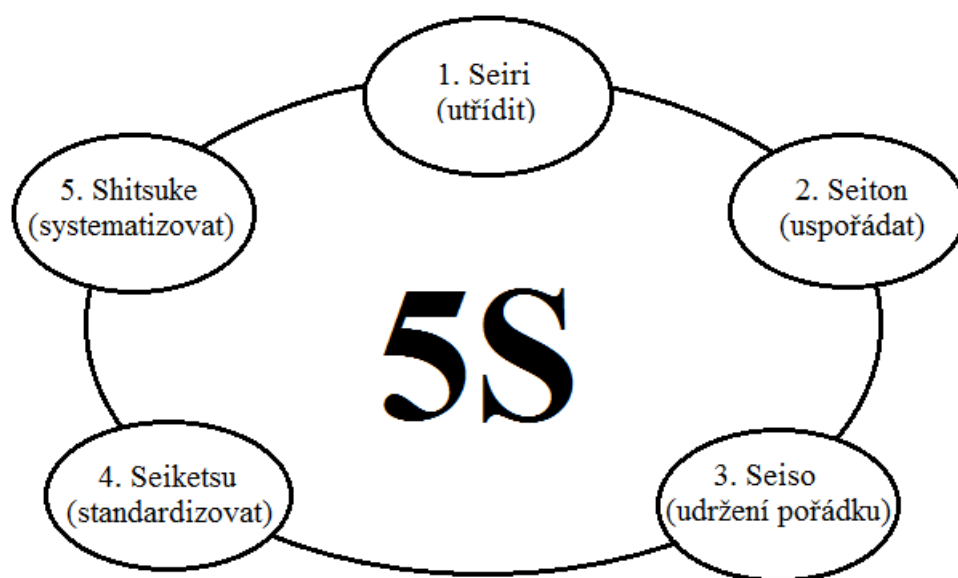
- Zaměřuje se na zlepšení vycházející ze znalostí a zkušeností lidí, kteří pracují přímo ve výrobě.
- Až 99% problémů ve výrobě management podniku detailně nezná, z toho 60 - 70% problémů se dá odstranit bez vynaložení jediné koruny.
- Zapojením lidí, kteří pracují ve výrobě do zlepšovacích procesů, jim přináší seberealizaci a vyšší uspokojení z provedené práce. To přispívá k rozvoji jejich schopností i ke zlepšování podnikové kultury.
- Podnik může nechat myslet a zlepšovat vlastní lidi a rozdělit peníze mezi ně, nemusí zbytečně platit externí konzultanty.
- Změny, které přicházejí od pracovníků ve výrobě, mohou reagovat už na aktuální a potencionální problémy a jsou lépe vnímány, jelikož jsou sami pracovníci jejich součástí.

Celá filosofie Kaizen je odpovědí na vnitřní nespokojenost se současným stavem. „Zítra musí být lépe než dnes a to v naší práci i osobním životě“.

Kaizen má snahu odhalit všechny formy plýtvání, požaduje od zaměstnanců, aby hledali možnosti, jak se dá požadovaná práce udělat rychleji, lépe a levněji. Za tuto činnost je potřeba pracovníky dostatečně odměňovat, aby byla zaručena postupná motivace. Proces zlepšování musí být řízený, protože zlepšení z pohledu jednoho oddělení není zlepšením pro celý podnik. [5]

1.3.5 5S

Metoda 5S představuje jeden ze základních nástrojů k úspěšnému zavedení „štíhlosti“. Štíhlé pracoviště je takové, kde se nachází pouze ty předměty, které jsou potřebné na místech k tomu určeným. Jinými slovy, na pracovišti se nacházejí pouze ty předměty, které přidávají hodnotu výslednému produktu. Cílem je postupné zlepšování, eliminace plýtvání v podniku. Metoda je tedy zaměřena na odstranění nepotřebných předmětů z pracoviště, označení míst pro potřebné předměty, udržování pořádku na pracovišti, standardizaci uspořádání a organizaci pracoviště s ohledem na potřeby pracovníků. Všechny tyto kroky musí na sebe navazovat (viz Obr. 6), aby byla filosofie 5S naplněna.



Obr. 6 – Kroky metody 5S [1]

Pojem 5S vznikl z pěti japonských slov, označujících pět základních kroků pro správné zavedení a organizaci pořádku v podniku. Jedná se o:

1. SEIRI (utřídit)

Tento krok je jeden z nejobtížnějších pro podnik. Znamená projít si celé pracoviště a zamyslet se nad každou věcí, která se na pracovišti nachází, zda ji nutně potřebujeme k výkonu práce nebo ne. [1] „*Třídění znamená odstranit z pracoviště všechny předměty, které nejsou za potřeby pro současné výrobní operace*“. [11]

Pro pracovníky není vždy jednoduché oddělit položky potřebné pro současnou výrobu od těch nepotřebných. Proto jsou položky, o kterých si nejsme jistí, zda patří do potřebných, označeny červenou kartou a ponechány k dalšímu posouzení na vyčleněném místě. Tato strategie zavěšování červených karet je velmi jednoduchá pro identifikaci případných nepotřebných položek v podniku, pro zhodnocení jejich použitelnosti a vypořádání se s těmito položkami.

Jestliže v podniku není zavedeno třídění, mohou nastat tyto problémy:

- V podniku se obtížně pracuje, protože je stále více a více zaplněván.
- Dochází k časovým prostojům, způsobeným hledáním potřebných položek.
- Náklady na nepotřebné zásoby a stroje se zvyšují.
- Nepotřebné položky komplikují snahu o zlepšení toku procesu.

Výsledkem prvního kroku může být to, že vznikne víc místa na pracovišti, vyšší přehlednost, pružnost, systém a spousta nepotřebného materiálu, který se může využít pro jiné účely.

2. SEITON (uspořádat)

Uspořádání může být realizováno, jestliže je správně uskutečněn první krok, tedy určení všech potřebných položek na pracovišti. Druhý krok můžeme definovat jako nastavení pořádku, uspořádání potřebných položek tak, aby byly snadno použitelné, a byly označeny tak, aby je mohl kdokoliv nalézt a uložit.

Schopnost uspořádat správně položky je velmi důležitá, ve snaze odstranit různé druhy plýtvání a to nejen ve výrobě, ale i v administrativě. Mezi tyto druhy patří plýtvání způsobené hledáním různých položek a následným vrácením na určené místo.

Plýtvání, kterému se lze vyhnout, při správném zavedení uspořádání v podniku:

- Časem hledání – potřebných nástrojů, správných klíčů, atd.
- Zbytečné pohyby – pracovník je pro něco poslán, ale nemůže to najít.
- Plýtvání lidskou energií – následkem dlouhého hledání frustrovaný pracovník přestane hledat.
- Nadbytečné zásoby – velké množství tužek, fixů, papírů, náhradních dílů.

Výsledkem druhého kroku může být to, že každá položka na pracovišti má své jasně stanovené místo a pracovník pracuje s minimálním plýtváním.

3. SEISO (udržování pořádku)

Podstatou třetího kroku je udržet pracoviště či stroje čisté. Odstraněním prachu, špíny a nepořádku na pracovišti docílíme toho, že se pracovníkům bude na pracovišti dobře pracovat. Jinými slovy, cílem je udržování položek v co nejlepším stavu tak, aby byly připraveny k užití. Úklid by se neměl provádět jen na „konci týdne“ nebo „před dovolenou“, ale měl by se stát denní rutinou.

Zavedením pořádku, lze předejít těmto problémům:

- Vady jsou ve špinavých prostorách méně patrné.
- Skvrny od oleje či vody mohou způsobit pracovní úraz.
- Neudržované stroje se častěji kazí.
- Špony nebo třísky se mohou dostat do součástí ve stroji a mohou vézt k defektům, případně mohou způsobit vážný pracovní úraz.
- Udržovaná a čistá pracovní prostředí mohou mít vliv na morálku pracovníků.

Výsledkem třetího kroku je, že pracoviště a stroje jsou vzorově čisté v tom nejlepším možném stavu.

4. SEIKETSU (standardizace)

Snaha čtvrtého kroku je zachování a udržení třech předchozích kroků, abychom se nedostali opět na začátek celého cyklu, ze kterého jsme vyšli. Jsou vypracovány standardy, které obsahují vizualizaci umístěných položek, způsoby a periody čištění pracoviště a jeho okolí a i postupy práce na pracovišti a postupy přeseřizení. Velmi důležité je, aby standardy byly vytvářeny ve spolupráci s pracovníky na daném stroji, lince, a podle jejich potřeb, z důvodu předcházení očekávaných problémů.

Pokud standardizaci dobře nezavedeme, může vzniknout řada problémů:

- Přestože, byly zavedeny v podniku první tři kroky filosofie 5S, pracoviště se vrací do původního nevyhovujícího stavu.
- Nepotřebné položky jsou na konci dne poházené na pracovišti v okolí stroje.
- Místa, kde jsou uskladněné různé položky, se stávají neuspořádanými.
- I po zavedení třídění, uspořádání a pořádku, se začínají hromadit nepotřebné položky.

Výsledkem zavedení čtvrtého kroku je vytvoření standardu na každém pracovišti, aby se zaměstnancům pracovalo lépe, snadněji, v čistém prostředí a aby všichni pracovali stejnými způsoby.

5. SHITSUKE (systematizovat)

Posledním krokem filosofie 5S je zachování všech vytvořených kroků a návyků. Toto zachování vyžaduje disciplínu a odpovědnost všech zaměstnanců podniku, ve snaze udržet a stále zlepšovat dosažený stavu pracoviště. Kontrola nastaveného stavu a jeho vyhodnocení se provádí pomocí pravidelných auditů, které jsou velmi důležité a účelné.

Pomocí systematizování, lze předejít problémům, jako jsou:

- Hromadění nepotřebných předmětů.
- Po použití předmětů se nevracejí na určená místa.
- Neprovádí se úklid pracoviště a čištění strojů.
- Nepotřebné položky se nechávají na jakýchkoli místech, kde mohou způsobit pracovní úraz.
- Znečištěné stroje začínají špatně fungovat, což vede k produkci většího množství vad.
- Neuspořádaná a špinavá pracoviště mají vliv na negativní morálku zaměstnanců.

Výsledkem pátého kroku, je především snazší cesta k postupnému zlepšování, která vede ke větší konkurenceschopnosti a kladnému vnímání podniku zákazníkem. Motivace lidí, že jde něco udělat lépe, než tomu bylo doposud, je rovněž velkým pozitivem pátého kroku. [1, 11, 14]

Přínosy zavedení metody 5S [11]

- Snižování času přestavby, hledání a zvyšování výrobní produktivity.
- Minimalizace defektů, udržováním čistého pracoviště, stroje.
- Vizualizace a regulace plýtvání – zásoby ve výrobním procesu, skladu, využití nadbytečného prostoru na skladování, plýtvání hledáním, pohybem, v důsledku nečinnosti (čekání).
- Spolehlivější dodávky.
- Eliminace pracovních úrazů, zvýšení bezpečnosti práce.
- Zvýšení kvality a produktivity.
- Zlepšení podnikové kultury a postoje zaměstnanců.
- Zdokonalení pracovního prostředí.

1.3.6 Standardizace práce a pracovišť

Standard představuje udržení nebo zavedení podmínek z pohledu kvality, produktivity, nákladů, termínů, bezpečnosti, efektivního využití pracovníků, materiálů a strojů. Ve výrobních procesech jsou často standardy velmi vzdálené lidem, případně jsou příliš složité. Standard práce na pracovišti se zaměřuje především na:

- Zvýšení bezpečnosti a pracovní disciplíny.
- Objasnění postupu výroby.
- Usnadnění komunikace a reakce na problémy.
- Správné plnění norem.
- Pomoc při vzdělávání a zlepšování.
- Zjednodušení reakcí na problémy.

Standard by měl být co nejjednodušší, vizuálně dostupný na každém pracovišti a snadno aplikovatelný. Čím je jednodušší, tím rychleji bude realizován novými zaměstnanci. Do vytvoření standardů by se měli zapojovat zkušení zaměstnanci, kteří vědí, jak nejlépe a nejkvalitněji dosáhnout požadovaného výrobku. Standard práce na pracovišti má mít oproti běžnému technologickému (výrobnímu) postupu tyto vlastnosti:

- Maximální stručnost – nezbytně nutné úkony pro pracovníka.
- Jednoduchost a vizualizaci – zajistí, aby pracovník bez problémů úkony pochopil a našel.
- Při změně procesů možnost rychlé změny.
- Jednoznačnost – vykonávání všech důležitých činností ve výrobním procesu stejně.
- Sledovat plnění standardů.

1.4 Komunikační strategie

Komunikační strategie je forma komunikace, která je cílena na současné i potencionální zákazníky, dodavatele, ale i na zaměstnance. Jedná se tedy o vnější a vnitřní komunikaci. Komunikační strategie se provádí za účelem vytvoření komunikačního plánu, který má za úkol informovat určenou oblast o daném tématu. Při vytvoření komunikační strategie se postupuje tímto způsobem [19]:

- Shrnutí současné situace – převážně se odpovídá na otázky: co bylo doposud v oblasti komunikace provedeno? Jaké byly dosažené úspěchy v komunikaci?
- Cíle projektu – zde se shrnou konkrétní cíle projektu.
- Cíle komunikace – cíle specifické, měřitelné, akceptované, realistické, termínované a jak přispějí k dosaženým cílům projektu?
- Cílové skupiny komunikace – důležité je určit si konkrétní skupiny, se kterými bude komunikace provedena a jak přijmou poskytnuté informace.
- Klíčová sdělení – jsou to převážně informace, věty, emoce, kterými cíle komunikace sdělujeme skupinám, se kterými komunikujeme. Co chceme, aby skupina věděla, udělala? Co chceme změnit?
- Nástroje komunikace – existuje celá řada nástrojů ke komunikaci, každý z nich má své výhody i nevýhody a je vhodný pro různé účely. Nástroje pro vnější komunikaci jsou: televize, internet, rádia, noviny, komentáře, tiskopisy, konference, přednášky, dny otevřených dveří, plakáty, letáky atd. Nástroje pro vnitřní komunikaci jsou: porady, setkání, interní zpravodaj, osobní komunikace, prezentace atd.
- Plán komunikace – nakonec celé komunikační strategie se po zpracování výše uvedených oblastí vytvoří konkrétní plán komunikace. Musí se brát na zřetel časové a finanční možnosti v projektu. Plán komunikace obsahuje základní otázky: Komu, Co, Jak, Kdy, Zajistí?

2 Analýza současného stavu

2.1 Popis podniku

Společnost REMERX s.r.o. (dále jen REMERX) se sídlem v obci Lipová nedaleko Slavičína byla založena v roce 1997. Navázala na činnost fyzické osoby Antonína Remeše, která byla zahájena již v roce 1990. Z počátku se zabývala výrobou jízdních kol. Postupně se zaměřila na výrobu hliníkových ráfků a dnes její portfolio obsahuje také výrobu hliníkových nábojů, špic, výrobu a kompletaci standardních a speciálních kol pro sport a vyžití včetně servisu a zakázkovou výrobu hliníkových ráfků až do průměru 1800 mm. Kromě toho se společnost zabývá galvanizérstvím a smaltérstvím a vlastní jednu z největších eloxoven v České republice.



Obr. 7 – Společnost REMERX

Firma REMERX je na trhu známá širokou nabídkou produktů samotnými ráfky počínaje, přes náboje, až po celé komplety zapletených kol. Sortiment nabízených ráfků zahrnuje více jak 30 profilů ráfků určených pro druhy všech kol od MTB, přes silniční, až po kola dětská. Přehled některých vyráběných profilů ráfků je zpracován v Příloze A. Firma vyrábí také kompletní zapletená kola a pro high-tech modely zapletených kol vyvíjí speciální ráfky. Při výrobě je velká pozornost věnována bezpečnosti a kvalitě produktů.



Obr. 8 – Výrobní sortiment (ráfky, špice, náboje)

Za tři dekády existence se společnost REMERX vypracovala mezi největší hráče na trhu s cyklistickými komponenty. V rámci ČR je společnost jediným výrobcem ráfků, konkurence je pouze ze strany zahraničních výrobců. Tržní podíl na trhu s ráfky je vyobrazen v Tab. 2.

Tab. 2 – Tržní podíl

	Česká republika (Kč)	Zahraničí (Kč)
2013	49 000 000	43 000 000
2014	53 000 000	51 000 000

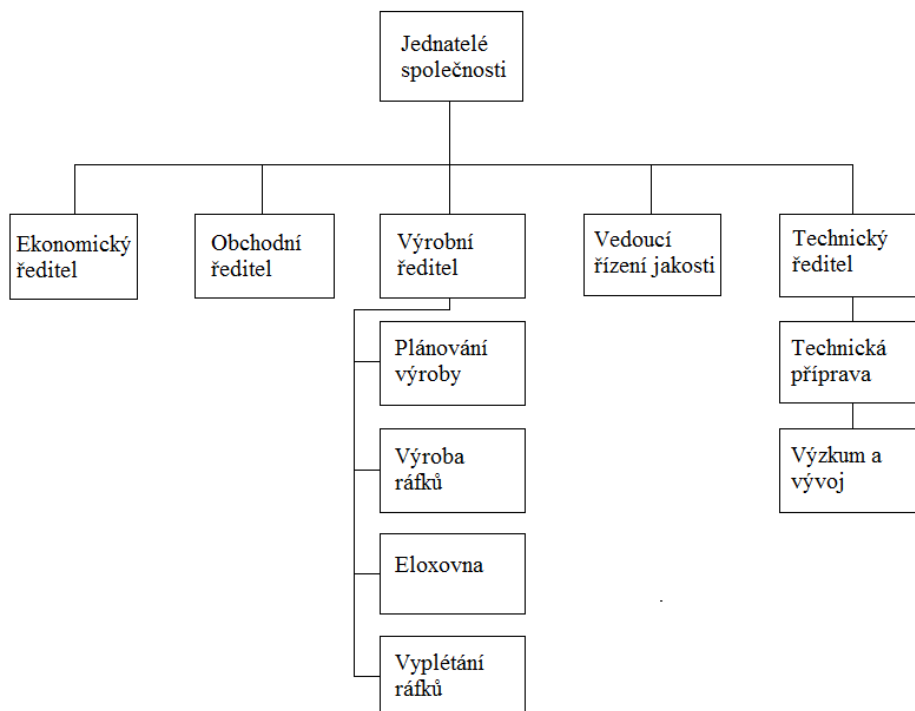
Současní odběratelé se skládají z výrobců kol a velkoskladů (ti tvoří 70 – 80 % obchodu), ale také obchodníků a koncových zákazníků. Mezi největší zákazníky patří KELLYS, BPS (KTM), BOHEMIA (LEADER FOX), NEUZER, NOVUS (HEAD). [9, 20]

V dalších kapitolách se budeme zabývat pouze výrobou ráfků. V podniku funguje sériový typ výroby a její objem za poslední 3 roky je vyobrazen v Tab. 3.

Tab. 3 – Množství vyrobených ráfků v letech 2012 – 2014

	Objem výroby ráfků (ks)	Jednostěnné (%)	Dvoustěnné (%)
2012	1 050 000	41	59
2013	1 100 000	35	65
2014	1 120 000	34	66

2.1.1 Organizační struktura podniku



Obr. 9 – Hierarchie podniku [9]

V současné době má společnost 85 zaměstnanců. Ve výrobě pracuje 68 zaměstnanců. V administrativě pracuje 17 zaměstnanců, z toho 10 je úzce spojeno s výrobou a zbylých 7 tvoří obchodní a ekonomické oddělení.

2.2 Analýza podniku z pohledu štihlé výroby

Před vlastní analýzou současného stavu podniku z pohledu štihlé výroby, byla zpracována dotazníková anketa, která se zaměřila na vědomosti spojené se štihlou výrobou a identifikaci potencionálních problémů. Dotazník byl rozdán mezi pracovníky středního a vyššího managementu, kteří jsou úzce spojení s řízením výroby, což ve firmě zahrnuje 10 pracovníků. Dotazník obsahoval deset otázek. Otázky se zaměřovaly na znalosti spojené s pojmem štihlá výroba a její rozšířenosti v podniku, dále se týkaly potencionálních zdrojů plýtvání. Forma dotazníku, který byl anonymní, je uvedena na Obr. 10. Jeho obsah byl sestaven následovně:

Žádám Vás o vyplnění dotazníku, který se týká ŠTÍHLÉ VÝROBY. Tento dotazník je anonymní a poslouží jako jeden z podkladů pro zpracování diplomové práce.

U většiny otázek je možné označit více než jednu odpověď!!!

1. Co je to štíhlá výroba?

- a) Omezení výroby a tím i množství výrobků z důvodu snížení nákladů
- ☒ b) Identifikace a minimalizace plýtvání pomocí neustálého zlepšování produkce výrobků
- c) Způsob změny organizace výroby většinou za účelem navýšení zisku
- d) Soubor nástrojů, metod, jejichž cílem je dlouhodobě stabilizovat a zvyšovat produktivitu práce a efektivitu výroby

2. Které z následujících metod využívá štíhlá výroba?

- a) 5S
- b) TPM
- c) JIT
- ☒ d) KANBAN
- e) KAIZEN

3. Kde byla poprvé zavedena filosofie štíhlé výroby?

- a) Česká republika – ŠKODA AUTO
- ☒ b) Japonsko – SUZUKI
- c) Japonsko – TOYOTA

4. Jaký druh plýtvání ve firmě považujete jako nejzávažnější?

- ☒ a) Velké zásoby
- b) Čekání
- ☒ c) Nadbytečná výroba
- d) Zbytečná doprava a manipulace
- e) Výroba chybných dílů (vady)
- f) Zbytečné pohyby
- g) Nepotřebné procesy (opravování)
- h) Nevyužitý lidský potenciál

5. Které oddělení podle Vás vykazuje znaky plýtvání?

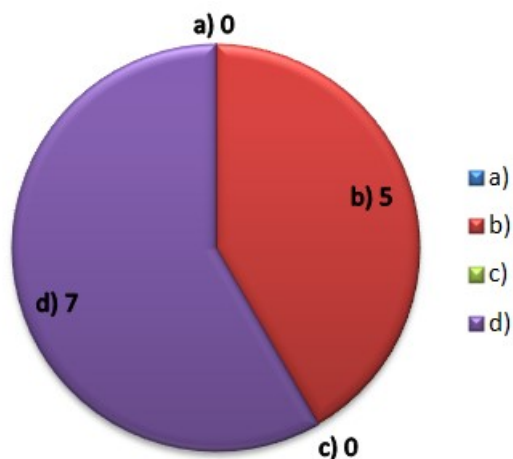
- a) Obchod a nákup
- b) Plánování
- ☒ c) Eloxovna
- ☒ d) Výroba ráfků
- e) Údržba
- f) Administrativa

Obr. 10 – Část vyplněného dotazníku

Otázky č. 1 – 3 byly zaměřeny na znalosti pracovníků středního a vyššího managementu o štíhlé výrobě. Otázky č. 4 – 6 se týkaly současných zdrojů plýtvání, podle toho, jak je pracovníci vidí. Otázky č. 7, 8 poukazovaly na nejdelší seřizovací čas a četnost údržby strojů v podniku. Poslední otázky č. 9, 10 byly o vnímání pracovníků o postupném zlepšování a fungování filosofie štíhlé výroby. U všech otázek mohli respondenti označit libovolný počet možností. Každá možnost mohla maximálně získat 10 označení.

1. Co je to štíhlá výroba?

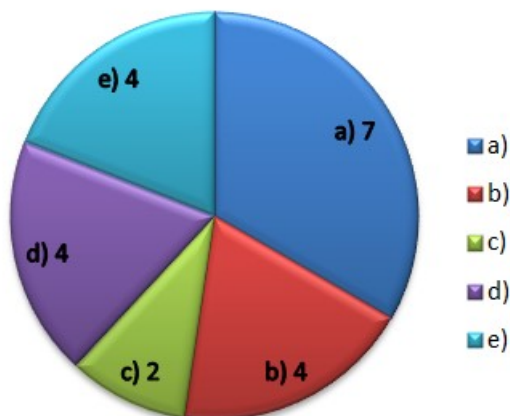
- a) Omezení výroby a tím i množství výrobků z důvodu snížení nákladů
- b) Identifikace a minimalizace plýtvání pomocí neustálého zlepšování produkce výrobků
- c) Způsob změny organizace výroby, většinou za účelem navýšení zisku
- d) Soubor nástrojů, metod, jejichž cílem je dlouhodobě stabilizovat a zvyšovat produktivitu práce a efektivitu výroby



Graf 1 – Vyhodnocení otázky 1

2. Které z následujících metod využívá štíhlá výroba?

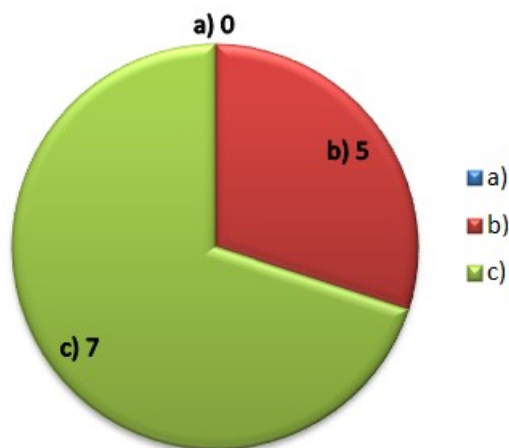
- a) 5S
- b) TPM
- c) JIT
- d) KANBAN
- e) KAIZEN



Graf 2 – Vyhodnocení otázky 2

3. Kde byla poprvé zavedena filosofie štíhlé výroby?

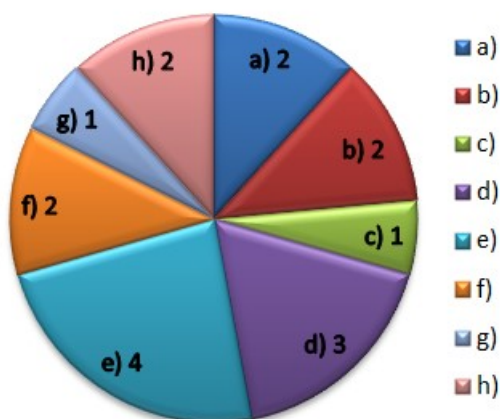
- a) Česká republika – ŠKODA AUTO
- b) Japonsko – SUZUKI
- c) Japonsko – TOYOTA



Graf 3 – Vyhodnocení otázky 3

4. Jaký druh plýtvání ve firmě považujete jako nejzávažnější?

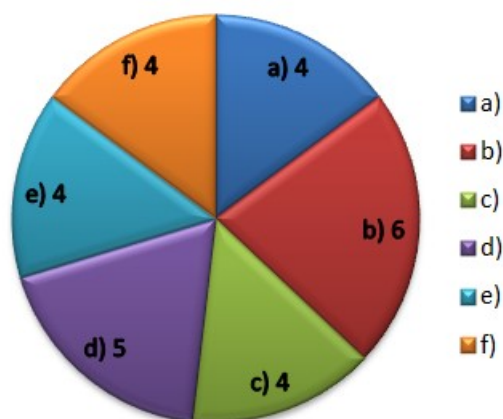
- a) Velké zásoby
- b) Čekání
- c) Nadbytečná výroba
- d) Zbytečná doprava a manipulace
- e) Výroba chybných dílů (vady)
- f) Zbytečné pohyby
- g) Nepotřebné procesy (opravování)
- h) Nevyužitý lidský potenciál



Graf 4 – Vyhodnocení otázky 4

5. Které oddělení podle Vás vykazuje znaky plýtvání?

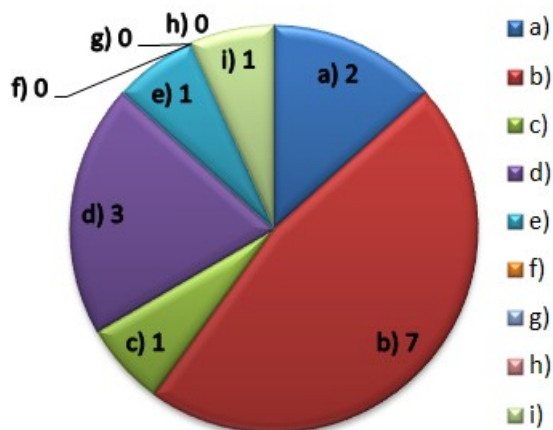
- a) Obchod a nákup
- b) Plánování
- c) Eloxovna
- d) Výroba ráfků
- e) Údržba
- f) Administrativa



Graf 5 – Vyhodnocení otázky 5

6. U kterého pracoviště se podle Vás nachází úzké místo?

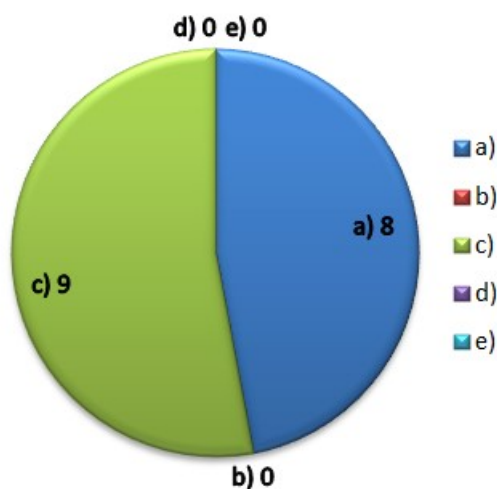
- a) Zásoby
- b) Skružování
- c) Děrování
- d) Elox
- e) Kontrola
- f) Soustružení
- g) Nýtování
- h) Štítkování
- i) Expedice



Graf 6 – Vyhodnocení otázky 6

7. Při které operaci je podle Vás nejdelší seřizovací čas stroje?

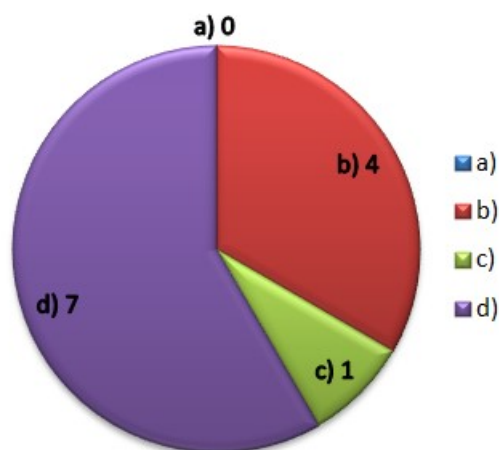
- a) Skružování
- b) Spojování
- c) Děrování
- d) Soustružení
- e) Nýtování



Graf 7 – Vyhodnocení otázky 7

8. Údržba strojů je prováděna:

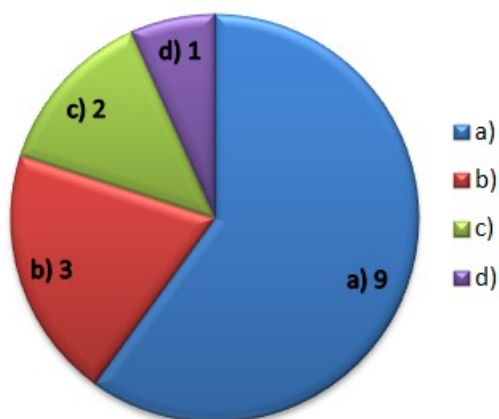
- a) Namátkově
- b) Průběžně
- c) Podle technologických postupů
- d) V případě nutnosti



Graf 8 – Vyhodnocení otázky 8

9. Postupné zlepšování ve firmě realizuje:

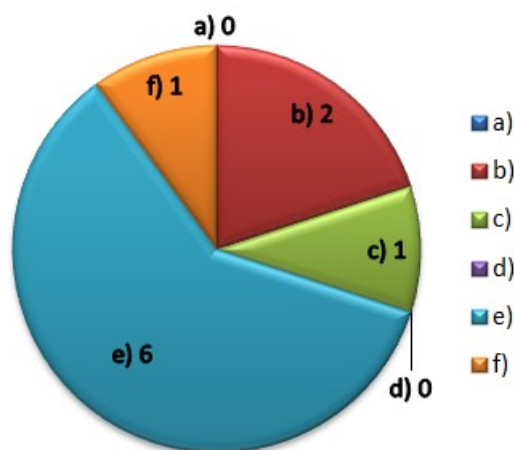
- a) Top management firmy
- b) Pracovníci středního managementu
- c) Pracovníci nižšího managementu
- d) Dělníci



Graf 9 – Vyhodnocení otázky 9

10. Myslíte si, že v tomto podniku funguje filosofie štíhlé výroby?

- a) Ano, velmi dobře
- b) Ano, ale neefektivně
- c) Fungovala tu již dříve a přetrvává
- d) Fungovala tu již dříve, ale nyní už ne
- e) Částečně
- f) Ne



Graf 10 – Vyhodnocení otázky 10

U prvních tří otázek dotazníku, týkajících se povědomí pracovníků o principech štihlé výroby, se projevily velké rezervy a sami respondenti se přiznávali, že správnou odpověď spíše typovali. Otázky byly pro člověka, který se s pojmem štihlá výroba už někdy setkal poměrně jednoduché. Přesto se lze domnívat, že většina respondentů nemá ucelenou představu, čeho se štihlá výroba týká.

U dalších otázek, týkajících se převážně zdrojů plýtvání, byly u možností součty poměrně hodně vyrovnané, což poukazuje na skutečnost, že v podniku, respektive v každém oddělení, dochází k plýtvání, které lze minimalizovat postupným zlepšováním pomocí metod štihlé výroby ve všech oblastech v podniku.

Dále bylo zjištěno, že dotazovaní zaměstnanci vidí úzké místo na pracovišti v operaci skružování, což je počáteční operace při výrobě ráfků, od níž se odvíjí další operace. Nejdelší seřizovací časy strojů byly nejčastěji označeny u operací skružování a děrování, u kterých jsou časové prodlevy způsobovány náročností seřízení strojů a tyto časy se liší podle typu ráfků.

Dalo by se říci, že další negativum vidí dotazovaní zaměstnanci v tom, že údržba strojů není prováděna pravidelně podle směrnic, ale pouze pokud je to nezbytně nutné, tím pádem nelze efektivně předcházet vadám nebo poruchám, které se u strojů mohou vyskytnout v procesu výroby.

Současně bylo zjištěno, že do procesu postupného zlepšování zasahuje převážně top management firmy, aniž by ostatní zaměstnanci měli možnost se do tohoto procesu aktivně zapojit. Přestože většina dotazovaných nemá konkrétní představu o štíhlé výrobě, domnívají se, že tato filosofie v podniku částečně funguje. Můžeme tedy předpokládat, že samotný dotazník napomohl k objasnění pojmu štíhlá výroba.

2.3 Systém hodnocení pro metody štíhlé výroby

Při analýze současného stavu pomocí metod štíhlé výroby bylo navrženo bodové hodnocení, viz Tab. 4, které poukazuje na to, jak jsou v podniku rozvinuty jednotlivé metody štíhlé výroby. U každé metody byly vybrány vhodné hodnotící otázky. Podle skutečných zjištění poté, bylo přiřazeno, v závislosti na stupni rozvoje, bodové hodnocení od 1 do 5 bodů. [16]

Tab. 4 - Systém hodnocení

<i>Body</i>	<i>Stupeň rozvoje</i>
1	Nerozvinuto
2	Začátek
3	Částečně
4	Rozvinuto
5	Dokonale rozvinuto

Na základě doloženého bodového hodnocení bylo stanoveno stávající procentuální využití vybrané metody ($P_{\%}$).

$$P_{\%} = \frac{\sum_{j=1}^n B_j}{\sum_{j=1}^n B_{jmax}} * 100 [\%] \quad (1)$$

n – celkový počet otázek

B_j – body přiřazené j – té otázce

B_{jmax} – maximální body přiřazené j – té otázce

2.4 Standardizace práce a pracovišť

Standardizace práce a pracovišť je základem neustálého zlepšování. K analýze současného stavu byla standardizace rozdělena do jednotlivých oblastí. Každá zvolená oblast byla popsána na základě aktuálního stavu v podniku.

Technologické (pracovní) postupy viz Příloha C

- V podniku jsou pro každé pracoviště zpracovány technologické (pracovní) postupy, které nejsou umístěny u každého pracoviště, ale u mistra výroby.
- Technologické (pracovní) postupy jsou zpracovány odlišně pro každý typ hliníkových ráfků.
- Technologické postupy popisují, jak má pracovník na daném pracovišti postupovat, aby byly všechny operace provedeny správně.
- Od vytvoření technologických (pracovních) postupů (rok 2007), nebyl zaznamenán žádný zásah do těchto postupů, který by mohl danou operaci zjednodušit.
- Při odchodu pracovník nepředává všechny získané znalosti o výrobě, ale jen určitou část a zbytek znalostí si odnáší s sebou.
- Jednotlivé operace v technologických (pracovních) postupech nejsou dostatečně popsány, proto se nový pracovník nemůže detailněji seznámit s přesným postupem, který musí až v průběhu vysledovat od jiných, zkušenějších pracovníků.

Oblast výkonových norem

- Každé pracoviště má normy stanovené výrobním ředitelem společnosti, ale často se stává, že se snižují nebo zvyšují. Záleží na objemu zakázek a na termínu expedice.
- Norma obsahuje množství kusů, které je schopen pracovník vyrobit pro každou operaci za 1 směnu.
- Není evidován žádný zásah do obecně stanovených norem od roku 2011.
- Před koncem směny projde plánovač výroby všechna pracoviště a sdělí pracovníkům každého pracoviště normu a náplň práce pro další směnu. Záleží na návaznosti operací. Velmi často se stává, že se na začátku či v průběhu směny čeká na nějaké ráfky a tím je pracovník nucen pozastavit rozdělanou operaci pro určitý typ ráfku, a buď čeká, nebo seřídí stroj na jiný typ ráfku.

- Pracovník je povinen na konci směny zaznamenat svůj výkon do fronty práce viz Příloha D (tato fronta je vystavena pro každou operaci). Každá fronta práce obsahuje čárový kód pro každou zakázku a pomocí tohoto kódu je pracovník povinen vše zaznamenat v počítači do systému „řízení výroby“, což je program, do kterého je zaváděna veškerá evidence zakázek od objednávky až po expedici.

Oblast vytížení pracovníků

- Začátek a konec směny u pracovníků je jasně stanoven od 7:00 do 15:00.
- Pracovníci jsou v 7:00 u stroje a plní dané normy, které zaznamenávají na konci směny do systému „řízení výroby“, není vyhodnocována jejich výkonnost, zmetkovitost a prostoje za každou směnu jmenovitě.
- Snaží se drobná seřízení zvládnout co nejrychleji, protože jsou placeni od úkolů.
- V rámci směny je dána půlhodinová přestávka od 11:00 do 11:30.

Na strojích probíhají velmi často malé a velké přestavby

- Velké přestavby na strojích provádějí pracovníci údržby, malé přestavby provádějí pracovníci každý na svém pracovišti (stroji).
- Přestavby na strojích nejsou popsány žádným postupem a ani se nesleduje jejich skutečná časová náročnost.
- Není zpracován žádný průvodní dokument přestavby a není ani vizualizován u stroje.
- U strojů neexistuje žádná kniha přestaveb, do které by pracovník zaznamenával jednotlivé úkony a časovou náročnost.
- Pracovníci jsou placeni od úkolů a vázání normami, přestavby nejsou zahrnuty do mzdového řádu a tím pracovník přichází o čas i peníze.

2.4.1 Vyhodnocení standardizace práce a pracovišť

Pro hodnocení metody standardizace práce a pracovišť ve výrobě ráfků bylo vypracováno 10 hodnotících otázek. Hledání odpovědí a přiřazení bodového hodnocení bylo realizováno formou pozorování. Seznam otázek s jejich hodnocením je zobrazen v Tab. 5.

Tab. 5 – Systém hodnocení rozvinutosti standardizace práce a pracoviště

<u>Číslo otázky</u>	<u>Otázka</u>	<u>Stupeň rozvoje</u>	<u>Bodové hodnocení</u>
1	Jsou zhotoveny pracovní postupy?	Rozvinuto	4
2	Jsou pracovní postupy umístěny na pracovišti tak, aby na ně každý pracovník viděl při provádění operací?	Nerozvinuto	1
3	Mají jednotlivé operace stanovenou normu spotřeby času metodou adekvátní náročnosti dané práce?	Částečně	3
4	Jsou pracovníci dostatečně dopředu informováni o náplni práce na další směnu (z důvodu vychystání potřebných pomůcek)?	Začátek	2
5	Jsou pracovníci dostatečně a adekvátně vytíženi v rámci jednotlivých pracovních cyklů?	Částečně	3
6	Je každý pracovník na začátku směny u stroje v 7:00 a je obeznámen s náplní práce na směnu?	Částečně	3
7	Jsou pracovníci aktivně zapojeni do tvorby pracovních postupů?	Nerozvinuto	1
8	Datují se pracovní postupy a je možné vysledovat záznamy o provedených zlepšeních?	Nerozvinuto	1
9	Jsou pro školení nových pracovníků využívány pracovní postupy?	Částečně	3
10	Jsou standardizovány také nepravidelné (servisní) činnosti, které jsou prováděny velmi často?	Nerozvinuto	1
	<u>Celkem:</u>		22

Na základě pozorování byl ke každé zvolené otázce přiřazen stupeň rozvinutosti a bodové hodnocení. Celkový počet je 22 bodů z maxima 50 bodů. K procentuálnímu využití dané metody ve firmě byl využit vzorec:

$$P_{\%} = \frac{\sum_{j=1}^n B_j}{\sum_{j=1}^n B_{jmax}} * 100 [\%] \quad (1)$$

$$P_{\%} = \frac{22}{50} * 100 = 44 \%$$

Podle výsledků analýzy je metoda standardizace práce a pracovišť v podniku REMERX rozvinuta na **44%**.

2.5 Metoda 5S

Tato metoda je velmi důležitá při zavádění štihlé výroby. Pořádek a přehlednost na pracovišti jsou základem pro každou úspěšně fungující firmu.

Tab. 6 – Analýza fungování 5S v podniku

SEIRI (roztřídit)	Na každém pracovišti je mnoho předmětů, náradí, nástrojů, které nejsou roztříděny podle významu.
SEITON (srovnat)	V podniku převládá většina věcí nemá stanovené místo, název, objem, počet. Na pracovišti neexistuje žádná evidence všech pracovních pomůcek. Pro pracovníka je velmi složité, při přechodu na jiné pracoviště navázat a pokračovat v práci.
SEISO (vyčistit)	Ve firmě je kladen velký důraz na čistotu z důvodu velkého množství odpadu (špon) na každém pracovišti. Každý pracovník je povinen před obědovou přestávkou zamést a na konci směny kompletně uklidit stroj, nástroje, podlahy, tím pádem celé své pracoviště.
SEIKETSU (standardizovat)	V podniku neexistuje žádný úklidový plán či vizualizace čistého pracoviště, podle kterého by se měl pracovník řídit. Dodržování čistoty a pořádku na pracovišti je hlídáno mistrem výroby, který na konci směny projde celou výrobní halu a zkontroluje každé pracoviště.
SHITSUKE (systematizovat)	Podniku chybí přesná a důležitá pravidla pro dodržování jednotlivých pokroků, a proto dochází k pozvolnému úpadku pořádku a čistoty na pracovištích.

Jednotlivé principy metody 5S jsou v současné době ve firmě aplikovány, avšak v komplexní podobě není tento systém zaveden.

V uspořádání pracovních pomůcek na pracovištích existují mnohé nedostatky. Pro názornost jsou uvedeny dva konkrétní příklady. Při seřizování stroje pracovník hledal nástroj (klíč) tam, kde si ho odložil na konci směny, ale mezi tím jiný pracovník nástroj použil k jiné vykonávané práci a odložil jej jinam. Tím vznikly časové prostoje z důvodu hledání onoho nástroje (klíče).

Dalším příkladem by mohla být situace, kdy pracovník, který byl ve firmě jen pár měsíců dostal za úkol přestavit stroj na jiný typ ráfků, kde je nutné vyměnit razníky (existuje několik různých druhů). Pracovník nemohl najít správné typy razníků z důvodu jejich neoznačení. Pracovník chvíli přemýšlel, zda vzal ty správné a poté se byl poradit za zkušenějším pracovníkem. Tím ztratil mnoho času při přestavování stroje.

V podniku v současné době není tento systém komplexně zaveden, ovšem některé dílčí principy jsou aplikovány. Při průzkumu bylo zjištěno, že největší problém lze spatřovat v různém přístupu k řízení pořádku na jednotlivých pracovištích. Každý pracovník přistupuje k pořádku na pracovišti jinak. V řadě případů pracovníci neuspořádané věci na konci pracovní doby uklidí, viz Obr. 12, ne však vždy.



Obr. 11 – Pracovní stůl v průběhu pracovní doby



Obr. 12 – Pracovní stůl po konci pracovní doby

Dále bylo zjištěno, že se ve výrobní hale nacházejí další místa, kde dochází k zásadním nedostatkům vůči filosofii 5S, viz Obr. 13,14.



Obr. 13, 14 – Nepotřebné, neoznačené nářadí a přípravky ve skříních

Skříně obsahují velké množství pracovního nářadí, které není vhodně roztríděno. Chybí popis věcí, pracovníci při hledání požadovaného nástroje, přípravku ztrácí během pracovní doby čas a vznikají zbytečné prostoje. Zejména tam, kde pracovní nářadí využívá více pracovníků, je nezbytné, aby jeho uspořádání bylo systematické, jasné, stále stejné.

2.5.1 Vyhodnocení metody 5S

Pro hodnocení metody 5S ve výrobě ráfků bylo vypracováno 8 hodnotících otázek. Hledání odpovědí a přiřazení bodového hodnocení bylo realizováno na základě pozorování. Seznam otázek s jejich hodnocením je zobrazen v Tab. 7.

Tab. 7 – Systém hodnocení rozvinutosti metody 5S

<u>Číslo otázky</u>	<u>Otázka</u>	<u>Stupeň rozvoje</u>	<u>Bodové hodnocení</u>
1	Jsou pracoviště (regály, podlaha, stěny) zbaveny všech nepotřebných přípravků, zařízení, nářadí, materiálů?	Začátek	2
2	Je všechno na svém místě, mají důležité předměty a pomůcky jasně označené místo pro uložení?	Začátek	2
3	Jsou všechny předměty na pracovišti (i skříně a boxy) vybaveny popisem?	Nerozvinuto	1
4	Je pro každé pracoviště vytvořen soupis potřebných přípravků, nářadí, materiálů?	Nerozvinuto	1
5	Je na každém pracovišti udržována čistota a pořádek?	Rozvinuto	4
6	Jsou úklidové a čisticí pomůcky a prostředky hned k dispozici?	Částečně	3
7	Existuje úklidový plán, vizualizace čistého pracoviště, podle kterého se mohou pracovníci řídit?	Nerozvinuto	1
8	Jsou na pracovištích snadno dostupné a viditelné plány kontrol pro udržování pořádku?	Nerozvinuto	1
	<u>Celkem:</u>		15

Na základě pozorování byl ke každé zvolené otázce přiřazen stupeň rozvinutosti a bodové hodnocení. Celkový počet je 15 bodů, maximum je 40 bodů. K procentuálnímu využití dané metody ve firmě byl využit vzorec:

$$P_{\%} = \frac{\sum_{j=1}^n B_j}{\sum_{j=1}^n B_{jmax}} * 100 [\%] \quad (1)$$

$$P_{\%} = \frac{15}{40} * 100 = 37,5 \%$$

Podle výsledků analýzy je v podniku REMERX metoda 5S rozvinuta na **37,5%**.

2.6 KAIZEN

Je proces neustálého zlepšování, do kterého jsou zapojeni všichni pracovníci od dělníků až po manažery. V společnosti momentálně není nastavena žádná strategie zlepšování, která by napomohla odhalovat plýtvání a zlepšit motivaci pracovníků. Bylo zjištěno, že dělníci si plní svoje úkoly za směnu, a to vyrobit určitý počet kusů na svém pracovišti. Při průzkumu jednotlivých pracovišť byla dělníkům položena otázka, do jaké míry se zapojují do zlepšovacích procesů a jestli se tyto procesy ve firmě vyskytují. Přestože pracovníci by i věděli o drobných zlepšeních, která by mohla minimalizovat plýtvání, raději si to zlepšení nechávají pro sebe, z důvodu, že je nikdo nevyslyší, případně ze strachu ze zvýšení norem. Nelze vysledovat žádné aktivní zapojení dělníků do procesu zlepšování, do tohoto procesu se zapojují pouze manažeři, a to formou inovací v produktech či zakoupení strojů, nástrojů. V samotném procesu výroby je snaha o zlepšení, podněty ale přicházejí převážně od manažerů. Pro dělníky je umístěna u mistra kniha, do které každý pracovník může napsat svůj požadavek, ale jedná se o potřebné věci pro výrobu a ne žádné nápady na jakákoliv zlepšení.

2.6.1 Vyhodnocení současného stavu strategie KAIZEN

Pro zhodnocení KAIZEN v podniku bylo vypracováno 8 otázek. Odpovědi na tyto otázky byly vypracovány na základě pozorování a formou diskuze s pracovníky na různých úrovních podnikové hierarchie. Seznam otázek a odpovědí je znázorněn v Tab. 8.

Tab. 8 – Systém hodnocení KAIZEN

<u>Číslo otázky</u>	<u>Otázka</u>	<u>Stupeň rozvoje</u>	<u>Bodové hodnocení</u>
1	Má podnik strategii neustálého zlepšování s jasnou organizační strukturou a rozložením zdrojů, existují podložené důkazy o dodržování a uskutečňování strategie?	Začátek	2
2	Slouží informační tabule ke znázornění procesu neustálého zlepšování?	Nerozvinuto	1
3	Účastní se pracovníci aktivně procesu neustálého zlepšování, který vede k eliminaci problémů?	Nerozvinuto	1
4	Je vizualizován proces neustálého zlepšování, neboli průběh a efekty jednotlivých projektů zlepšování?	Nerozvinuto	1
5	Je realizován proces drobných zlepšovacích procesů, které nevyžadují velké nebo žádné investice?	Začátek	2
6	Existuje a je využíván systém ohodnocování, který podporuje vznik a realizaci dobrých nápadů od všech zaměstnanců?	Nerozvinuto	1
7	Je pracovník dostatečně motivován pro podání návrhu ke zlepšení?	Nerozvinuto	1
8	Je v podniku pracovník, který sbírá a vyhodnocuje návrhy neustálého zlepšování od zaměstnanců?	Nerozvinuto	1
	<u>Celkem:</u>		10

Na základě pozorování byl ke každé zvolené otázce přiřazen stupeň rozvinutosti a bodové hodnocení. Celkový dosažený počet bodů činí 10. Maximum je 40 bodů. K procentuálnímu využití dané metody ve firmě byl využit vzorec:

$$P_{\%} = \frac{\sum_{j=1}^n B_j}{\sum_{j=1}^n B_{jmax}} * 100 [\%] \quad (1)$$

$$P_{\%} = \frac{10}{40} * 100 = 25 \%$$

Podle výsledků analýzy je v podniku REMERX strategie Kaizen rozvinuta na **25%**.

2.7 Materiálový tok hodnot – VSM mapa

V této kapitole je cílem analyzovat současný stav výroby ráfků, najít zdroje plýtvání a označit místa, která jsou odpovědná za vznik neefektivity. Na základě teoretických znalostí, které jsou popsány v kapitole 1.3.2, byla vytvořena mapa toku hodnot.

2.7.1 Výběr vhodného výrobku

Většinou se mapuje hodnotový tok výrobku nebo skupinu výrobků, který má pro firmu největší význam a přináší největší zisk.

Firma REMERX s.r.o. vyrábí mnoho druhů ráfků na kola, které se od sebe moc neliší. To hlavní rozdělení spočívá ve stěnách ráfku a to jsou 1stěnné a 2stěnné (duté) ráfky. Pro výběr vhodné skupiny výrobků byla nejprve Tab. 9. Množství objednávek bylo vyhodnoceno od Září 2014 až po Březen 2015.

Tab. 9 – Množství objednávek

	<i><u>Dvoustěnné (duté) ráfky (Ks)</u></i>	<i><u>Jednostěnné ráfky (Ks)</u></i>
Září	27 751	38 544
Říjen	95 327	42 669
Listopad	44 047	18 903
Prosinec	11 982	35 488
Leden	66 647	38 453
Únor	61 940	21 615
Březen	24 239	33 510
Σ (Součet)	331 930	229 182
μ (Aritmetický průměr)	47 450	32 740
Výroba ráfků	60 %	40%

V Tab. 9 je zpracováno množství objednávek, větší zákazníci si objednávají zboží s posunutou dobou expedice, tedy neobjednávají si každý měsíc. To se poté odrazí na množství objednaných ráfků v jednotlivých měsících. 2stěnné ráfky tvoří 60% výrobního programu.

2stěnné ráfky se od 1stěnných liší kromě ceny, také množstvím operací potřebných k dokončení výrobku, viz Tab. 10. Společnost má ve svém sortimentu výrobku mnoho provedení 2stěnných ráfků, které se liší svými parametry například počtem děr, tvarem profilu, průměrem, ale výrobní postup těchto ráfků je velmi podobný.

Tab. 10 – Počet operací při výrobě ráfků

<u>OPERACE</u>	<u>Dvoustěnné (duté) ráfky</u>	<u>Jednostěnné ráfky</u>
Skruzování + řezání	X	X
Spojování + kalibrace	X	X
Vrtání	X	X
Elox	X	
Kontrola po eloxu	X	
Soustružení	X	
Nýtování	X	
Štítkování	X	X
Kontrola	X	X
Balení	X	X
Celkem operací	10	6

Pro podnik jsou nejdůležitější 2stěnné ráfky, z důvodu, že tvoří 60% produkce, procházejí přes více operací, jsou více žádaným zbožím, jsou dražší a podnik by se jimi chtěl do budoucna více zabírat. Proto byla vybrána pro analýzu materiálového toku současného stavu tato skupina ráfků.

2.7.2 Mapování toku hodnot současného stavu

Před začátkem mapování toku hodnot u skupiny 2stěnných ráfků byl detailně zmapován celý výrobní proces, včetně jednotlivých technologických postupů.

Výroba 2 stěnných ráfků se skládá z těchto operací:

Tab. 11 – Popis operací pro výrobu 2stěnných ráfků

<u><i>Název operace</i></u>	<u><i>Popis operace</i></u>
Skružování + řezání	Profilová tyč se vloží do skružovacího stroje, který stočí tyč na požadovaný průměr. Poté se celá skružená tyč pomocí pily přeřeže.
Spojování + kalibrace	Pracovník vloží 2 kolíky do přeřezaného profilu, ten nasadí na rozvírací mechanismus a pomocí pneumatického tlaku vzduchu je ráfek sepnut a poté kalibrován.
Vrtání	Spojený ráfek je vložen do vrtacího stroje, který vyvrtá příslušný počet děr i díru pro ventilek.
Elox	Je povrchová úprava hliníku a jeho slitin pomocí anodické oxidace, tedy posílení přirozené oxidace hliníku. Anodická oxidace je prováděna převážně v odstínech stříbrný nebo černý elox, pomocí elektrochemického barvení.
Kontrola po eloxu	Provádí kontrolu eloxovaných ráfků, kde mohou vzniknout problémy jako například, že ráfek je po obarvení flekatý, má po eloxu nažloutlou barvu apod.
Soustružení	Ráfek je upnut na přípravek, který odpovídá požadovanému průměru a jsou zde osoustruženy brzdné plochy ráfku pro ráfkovou brzdu.
Nýtování	Ráfek je vložen do nýtovacího stroje, který zpevňuje otvor pro špice nýtem.
Štítkování	Je dokončovací operace při výrobě ráfků. Na ráfek je nalepen štítek, který odpovídá požadavkům zákazníka. Štítek plní funkci informativní a estetickou.
Výsledná kontrola	U hotového ráfku se provede vizuální kontrola zaměřena na brzdnou plochu, otřepy v otvorech, a zda je štítek správně nalepen.
Balení	Před uskladněním na sklad hotových výrobků se ráfky zabalí do stretch fólie popř. do krabic, kartónů a jsou odvezeny na sklad hotových výrobků.

Při mapování hodnotového toku se postupuje proti toku výroby tedy od výstupu po vstup.

Nejprve se zjistí konkrétní údaje ohledně požadavků zákazníka, tedy požadavek na počet kusů za určité časové období a poté se zjistí takt zákazníka.

Požadavek zákazníka činil v průměru 47 450 kusů na měsíc.

Společnost REMERX pracuje na 1 směnný provoz, tedy 8 hodinová pracovní doba, pokráčena o zákonem stanovenou 0,5 hodinovou přestávku. Časový efektivní fond je 7,5 hodin, což je v sekundách 27 000 s na den.

Počet kusů na den:

$$\text{Počet kusů na den} = \frac{\text{požadavek zákazníka}}{\text{průměrný počet pracovních dní v měsíci}} \quad (2)$$

$$\text{Počet kusů na den} = \frac{47\,450}{21} = 2\,260 \text{ kusů}$$

Požadavek zákazníka činí 2 260 kusů na den.

Takt zákazníka:

$$\text{Počet kusů na den} = \frac{\text{efektivní časový fond}}{\text{počet kusů na den}} \quad (3)$$

$$\text{Počet kusů na den} = \frac{27\,000}{2\,260} = 12 \text{ s}$$

Takt zákazníka je 12 s.

Po zjištění těchto informací byly zakresleny do mapy údaje o informačním toku hodnot, tedy systém plánování a řízení zakázky (od zákazníka k dodavateli). Dále byly přímo ve výrobním procesu sbírány informace o jednotlivých operacích, dokreslený materiálový tok a zjištěná skutečná velikost zásob před každou operací. Tato skutečná velikost zásob byla osobně zjišťována po konci směny. Všechny tyto informace byly znázorněny, do mapy současného toku hodnot viz Obr. 15.

Na Obr. 15 – Mapa současného toku hodnot zobrazuje aktuální stav z 31. března 2015. Znázorňuje tok hodnot (informačních, materiálových) celým výrobním procesem 2 stěnných ráfků. U jednotlivých operací byly zaznamenány důležité informace, viz Tab. 12 o počtu pracovníků, kteří provádí danou operaci, dále směnnost, čas taktu jednoho ráfku, čas seřízení příslušného stroje či nástroje a celková propustnost na směnu u jednotlivých operací.

Tab. 12 – Informační tabulka

Vrtání	
Počet zaměstnanců	7
Směny	1
C/O	1,25 hod
C/T	38 s
Propustnost/ směnu	4145 ks

Mezi operacemi je jak graficky, tak i hodnotově vyobrazena zásoba rozpracované výroby. Na základě těchto získaných dat je ve spodní části mapy dokreslena VA linka, na které jsou zaznamenány časy přidávající a nepřidávající hodnotu výrobě.

Hlavní výsledný údaj je VA index [%], který se vypočítá:

$$VA\ index = \frac{\text{součet časů přidávajících hodnotu}}{\text{součet časů nepřidávajících hodnotu}} * 100\ [%] \quad (4)$$

$$VA\ index = \frac{426,5}{3227731,2} * 100 = 0,01321\ \%$$

Výsledný VA index je roven 0,01321 %.

Podle mapy toku hodnot současného stavu zobrazeného na Obr. 15., je plýtvání v procesu výroby ráfků spojeno se skladováním materiálu, hotových výrobků a velkým množstvím rozpracované výroby. Velké množství zásob se nachází ve skladu vstupního materiálu a před operací Eloxování. Nadměrné zásoby jsou jasně v podniku nejvíce rozšířený druh plýtvání, ale ne vždy jde o zásobu bezúčelnou. Stav zásob vstupního materiálu podle Obr. 14 byl roven 80 000 ks. Předpokládalo se, že 1 ks surového materiálu stojí 80 Kč.

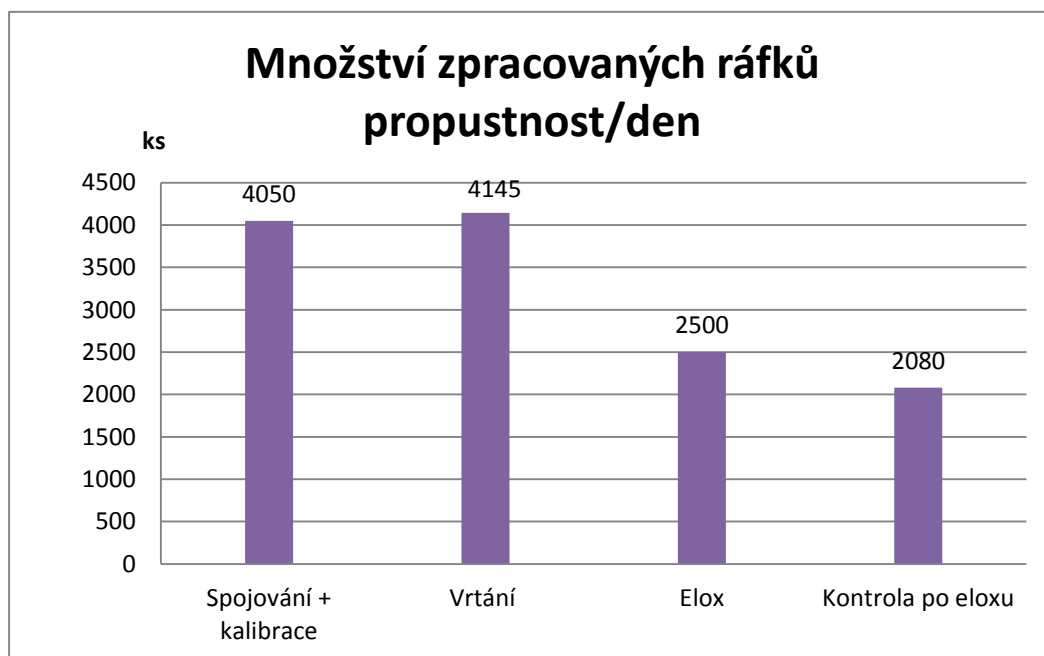
Při stanovení celkového stavu zásob v Kč, stačí jen vynásobit celkový stav zásob surového materiálu v ks přibližnou cenou za 1 ks.

$$80\,000 \times 80 = \mathbf{6\,400\,000\,Kč}$$

Přibližně tolik finančních prostředků má podnik uložený v zásobách. Zásoby vstupního materiálu pro výrobu 2stěnných ráfků tvoří velkou část kapitálu, tyto finance podnik nevyužívá a zároveň je nucen vynaložit další náklady na skladování těchto zásob. Současně, ale podnik uskládá takový materiál, který je nejvíce využíván a zároveň je připraven na nečekané objednávky.

Zásoby před pracovištěm eloxu jsou účelové a nutné, protože zde jsou ráfky ve výrobních dávkách umístěny na závěs a samotný proces anodické oxidace je poměrně zdoluhavý. Přes tuto operaci prochází veškeré typy 2stěnných ráfků. S jistotou lze říci, že pracoviště eloxu je v podniku úzkým místem.

Příčinu vzniku tak velkého množství zásob před touto operací lze hledat například v nedostatečné propustnosti přes pracoviště. Pracoviště eloxu je tedy označeno za úzké místo, proto pro porovnání propustnosti jednotlivých operací kolem pracoviště eloxu je znázorněna v Grafu 11.



Graf 11 – Propustnost pracovišť

Z grafu je jasné, že propustnost pracoviště eloxu patří mezi nejnižší ze všech, podnik si je nejspíš vědom tohoto faktu a tak pracoviště eloxu pracuje na 2směnný provoz, ale i tak je rozdíl v propustnosti poměrně velký. Lze si také všimnout, že pracoviště před eloxem mají skoro dvakrát tak velkou propustnost, než je pracoviště eloxu. Tedy tlačí rozpracovanou výrobu právě před pracoviště eloxu.

Dále lze z grafu vyčíst ještě menší propustnost u pracoviště kontroly po eloxu. Jestliže je právě pracoviště eloxu úzkým místem, tak operace, které navazují na pracoviště eloxu musí rozpracovanou výrobu táhnout plynule dál. Protože požadavek zákazníka na den je 2 260 ks, dá se říci, že propustnost na pracovišti eloxu je dostačující.

Podle denních požadavků zákazníka je velmi nízká propustnost u pracovišť soustružení a nýtování, ale výkonnost těchto pracovišť se odvíjí od detailnější objednávky od zákazníka, tedy tyto pracoviště nejsou brány jako problémové a zvýšit výkonnost pracovišť se dá přesunem kapacit, tedy zkušeného pracovníka na právě tyto pracoviště, čímž jsou eliminovány možné nedostatky.

3 Identifikace problémů

Kapitola se zabývá identifikací problémů, jejich příčinami a důsledky, v návaznosti na analýzu současného stavu. U každé z vybraných metod štíhlé výroby, bylo nalezeno několik problémů, které je nutno do detailů rozebrat a na jejich základě budou nastavena opatření, která zabrání jejich následnému opakování. Ze strany podniku byl vznesen požadavek týkající se rozvinutosti štíhlé výroby v podniku a navržení následných opatření a jakou cestou by se měl podnik ubírat, při postupném zavádění štíhlé výroby.

3.1 Identifikace problémů u standardizace práce a pracovišť

Z analýzy současného stavu bylo zjištěno, že v podniku je štíhlá výroba v oblasti standardizace práce a pracovišť rozvinuta na **44%**. Při této metodě byly identifikovány převážně tyto problémy:

- Pracovní postupy nejsou umístěny na pracovištích.
- Pracovníci nejsou aktivně zapojováni do tvorby pracovních postupů.
- Zásah do pracovních postupů byl naposled evidován v roce 2007, od této doby nebylo provedeno žádné zlepšení.
- Nepravidelné servisní činnosti nejsou standardizovány.

3.2 Identifikace problémů u metody 5S

Po provedení analýzy současného stavu bylo zjištěno, že rozvinutost metody 5S v podniku je **37,5 %**. Problémy spojené s metodou 5S v podniku jsou:

- Na většině pracovišť se vyskytují nepotřebné přípravky, zařízení, nářadí, materiály.
- Pomůcky a předměty nemají jasně označené místo pro uložení a nejsou popsány.
- Na pracovištích chybí soupis potřebných pomůcek.
- Neexistuje žádný úklidový plán ani vizualizace čistého pracoviště.

3.3 Identifikace problémů u KAIZEN strategie

Bylo zjištěno, že strategie Kaizen je v podniku rozvinuta na 25 %. Pro zlepšení stávající situace v podniku byly identifikovány tyto problémy:

- Podnik nemá jasně stanovenou strategii postupného zlepšování.
- Pracovníci se aktivně neúčastní procesu neustálého zlepšování
- Neexistuje systém ohodnocování, který podporuje vznik a realizaci nápadů.
- V podniku neexistuje vizualizace procesů neustálého zlepšování pro všechny zaměstnance.
- Pracovníci nejsou dostatečně motivováni k podání návrhů na zlepšení.
- V podniku není pracovník, který by sbíral a vyhodnocoval návrhy na zlepšení.

3.4 Identifikace problémů u mapování toku hodnot – VSM

Shrnutí problémů za použití mapování toku hodnot současného stavu:

- Jako největší zdroj plýtvání v procesu výroby bylo označeno nadměrné skladování surového materiálu a velké množství rozpracované výroby mezi výrobními operacemi.
- Jako příčina vzniku nadměrného množství rozpracované výroby před pracovištěm eloxu byla identifikována až dvakrát větší propustnost/den u předchozích operací spojování + kalibrace a vrtání. Pracoviště eloxu bylo označeno za úzké místo zkoumaného procesu výroby.
- Návaznost operace kontrola po eloxu je nedostačující.

4 Návrhy na zlepšení

Kapitola se zabývá shrnutím vlastních návrhů a doporučení, jak postupovat při implementaci metod štihlé výroby v podniku.

4.1 Komunikační strategie

V následující podkapitole bude vytvořen komunikační plán na základě zpracovaného dotazníku, který ukázal, že většina dotazovaných zaměstnanců neví, co znamená pojem štihlá výroba. Pro přípravu komunikační strategie budeme postupovat podle navržené osnovy:

a) Shrnutí současného stavu komunikace

Doposud byl vytvořen pouze dotazník, který se zaměřil na vědomosti spojené se štihlou výrobou a identifikaci potencionálních problémů. V dotazníku bylo zjištěno, že tázaní zaměstnanci nedosahují dostatečných vědomostí o štihlé výrobě, a tak se domnívám, že dotazník se dá považovat za vhodně zvolenou metodu.

b) Cíl projektu

Konkrétní cíle tohoto projektu jsou seznámit pracovníky s pojmem štihlý podnik (výroba) a také zvýšit povědomí, že pomocí štihlé výroby je podnik schopný dosáhnout větší výrobní efektivnosti, konkurenceschopnosti, minimalizace plýtvání. Dále jak štihlou výrobu začít zavádět v podniku.

c) Cíle komunikace

Jelikož cílem projektu je seznámit zaměstnance vyššího, středního, nižšího managementu s pojmem štihlá výroba a její implementací, tak se budeme bavit o vnitřní komunikaci, která umožňuje realizovat sdílení informací uvnitř podniku. Cíl komunikace je dosáhnout u určitých zaměstnanců znalostí o štihlé výrobě a začátek postupné implementace v podniku do konce roku 2015. Tento cíl je brán za SMART (Specifický, Měřitelný, Akceptovaný, Realistický, Termínovaný).

d) Cílové skupiny komunikace

Základem je oslovení pracovníků vyššího, středního a nižšího managementu což jsou mistři, plánovači a ředitel podniku. S těmito lidmi potřebujeme komunikovat a pomohou nám nejlépe dosáhnout cílů našeho projektu. Každou oslovenou osobu je nutné si předem popsat, aby nedošlo k narušení motivace v průběhu realizace komunikační strategie.

e) Klíčová sdělení

Mezi klíčová sdělení patří informace o štihlé výrobě, které jsou uvedeny v teoretické části práce, dále historie štihlé výroby a uvedení konkrétních příkladů implementace štihlé výroby v praxi, aby skupina zaměstnanců měla vizi, jak by mohl fungovat náš podnik.

f) Nástroje komunikace

Jako nástroj vnitřní komunikace budou sloužit porady, setkání, kde budou prezentovány klíčová sdělení. Dále proběhne se skupinou zaměstnanců školení v konkrétním podniku, kde je štihlá výroba plně zavedena, tak, aby tato skupina zaměstnanců mohla na vlastní oči vidět, že zavádění štihlé výroby v podniku má smysl.

g) Komunikační plán (Tab. 13)

Tab. 13 – Komunikační plán

<u><i>Komu</i></u>	<u><i>Co</i></u>	<u><i>Jak</i></u>	<u><i>Kdy</i></u>	<u><i>Zajistí</i></u>
Vyššímu, střednímu a nižšímu managementu	Informace o štihlé výrobě a jak ji začít postupně implementovat	Pomocí prezentací, školení	V roce 2015	Větší efektivitu výroby, minimalizuje plýtvání, zvýší konkurenceschopnost

Pomocí komunikační strategie dosáhneme u vedoucích pracovníků potřebných znalostí o štihlé výrobě a jejich metodách, proškolení pracovníci poté předají potřebné znalosti dalším pracovníkům, jak formou důležitých směrnic nebo dokumentací, tak i komunikací s pracovníky a tito zaměstnanci pokud pochopí filosofii štihlé výroby, tak se začnou zapojovat do projektů vedoucích zaměstnanců a tím bude podnik dál růst.

4.2 Standardizace práce a pracovišť

Každé pracoviště bude mít vypracovaný a vizualizovaný standard s nezbytně nutnými úkony k provedení dané operace, který bude vypracován za pomoci zkušených pracovníků a bude sloužit jako školící materiál pro nové zaměstnance.

Bude sestaven tým (mistr + zkušený pracovník), který na základě postupu operace vytvoří standard potřebný pro každé pracoviště, jako např. v Tab. 14. Tento standard bude dále konzultován s vedením společnosti, aby byla odsouhlasena jeho správnost, a dále bude vizualizován na pracovišti.

Tab. 14 – Standard pracoviště

SKRUŽOVÁNÍ + ŘEZÁNÍ			
<u>P. č</u>	<u>Úkony</u>	<u>Provádí</u>	<u>Čas</u>
1.	Seřízení skružovačky + řezačky pro výrobu daného typu ráfku	Pracovník + seřizovač	Max. 1 h
2.	Vložit profilovou tyč do skružovačky a skružit tyč na předepsaný rozměr	Pracovník	25 s
3.	Skruženou tyč vložit na doraz do řezačky, upnout, přerezat	Pracovník	20 s
4.	Odstranit zbylé odřezky	Pracovník	2 - 5 s
5.	Z jedné tyče vzniknou 3 ráfky, tyto ráfky uložit na vozík	Pracovník	5 s
6.	Kontrola jednoho ráfku na kruhovitost, rovinnost stěn	Pracovník + kontrolor (První ráfek a poté každý 60tý)	30 s – 1 min
7.	Po naplnění vozíku (60 ks) odvoz vozíku pro další operaci spojování + kalibrace	Pracovník	Max. 3 min

4.3 5S

Ve společnosti je zavedení metody 5S základním nástrojem pro implementaci štihlé výroby. Každý podnik by se měl snažit o vytvoření a následné udržování a kontrolu pořádku, čistoty a přehlednosti na všech pracovních místech.

Pro názornou ukázkou byla vybrána skříň jednoho z pracovníků, na které bude vizualizován stav před a po implementaci metody.

1S – Utřídit

Ve firmě bude první krok jedním z nejobtížnějších. Postupně budou v podniku identifikovány a odděleny položky potřebné pro současnou výrobu od těch nepotřebných. Nepoužitelné a zbytečné položky budou roztříděny do odpadu určené k recyklaci, ale je jasné, že pracovníci si u některých položek nebudou jistí, zda je vyřadit do nepotřebných nebo si je ponechat. Tyto položky budou označeny (červenou kartou – Příloha E) a ponechány na vyčleněném místě pro pozdější zatřídění.

Na Obr. 16 je vidět, jak v podniku vypadá příklad neutříděné skříně na nářadí a pomůcky potřebných pro výrobu a na Obr. 17 je vidět utříděná skříň s potřebnými pomůckami.



Obr. 16 – Před tříděním



Obr. 17 – Po třídění a uspořádání

Z obrázků je patrné, že pracovník snáze najde věc, pomůcku, kterou hledá, což napomůže k menším časovým prostojeům a k pořádku na pracovišti.

2S – Uspořádat

Uložení všech potřebných věcí, pomůcek, podle zásad ergonomie a eliminace zbytečných pohybů na pracovištích. Optimální pozice všech věcí, pomůcek bude prodiskutována se všemi pracovníky obsluhujícími dané pracoviště. Po implementaci druhého kroku nemusí být místo uložení finální. Proto pozice ještě nebude označena, nechá se tak dva týdny až měsíc, a pak se zjistí, zda daná pozice bude vyhovovat nebo jestli nebude nalezena lepší pozice pro danou věc, pomůcku.

Jak je vidět na Obr. 18, na vybrané skříni je možnost popisu šuplíků, ale ještě nebyla využita, zatímco na Obr. 19 už je zřetelně označený popis potřebných šuplíků.



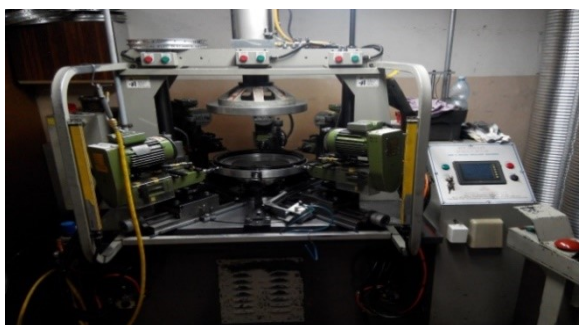
Obr. 18 – Neoznačené šuplíky



Obr. 19 – Označené šuplíky

3S – Udržovat pořádek

Ve třetím kroku bude navrženo vzorové pracoviště. Úklid každého stroje, pracoviště, by měl pracovníkovi zabrat 5-10 min. Pro udržení pořádku na pracovišti je nejlepší jeho vizualizace, aby každý pracovník mohl srovnat stav před začátkem směny (viz Obr. 20) a na konci směny ještě před úklidem, aby mohl rozpoznat jasně viditelné změny na pracovišti. Na konci směny je povinen každý pracovník na svém pracovišti vyčistit stroj od špon, třísek.



Obr. 20 – Čistý stroj po úklidu

4S – Určovat pravidla (standardizace)

Aby pracoviště byla vždy uspořádaná a čistá, musí se nastavený stav průběžně a trvale udržovat. Standard pracoviště byl vypracován v Tab. 15, a je umístěn v prostoru pracoviště. Standard byl vypracován ve spolupráci s pracovníky na daném pracovišti, stroji, a podle jejich potřeb. Kontrola a dodržování vytvořených standardů, bude úkolem mistrů.

Tab. 15 – Standard pracoviště (CNC soustruh)

STANDARD PRACOVIŠTĚ				
P. č.	Co čistit	Jak čistit / pomůcky	Kdy a jak často	Potřebný čas
1.	Vyčistit stroj od špon	Vzduchovou pistolí	Na konci každého dne	3 min
2.	Zamést okolí stroje	Smeták, lopatka	Na konci každého dne	2 min
3.	Uspořádat a uklidit pracovní stůl od všeho, co tam nepatří	Ruce	Na konci každého dne	2 min
4.	Popsat a uspořádat výrobky	Ruce, psací potřeby	Na konci každého dne	2 min
5.	Ukládat pracovní pomůcky do vyznačených prostorů	Ruce	Po každém použití	10 s
6.	Umýt pracovní stůl, skříň	Hadra, čisticí prostředek	1x za týden	5 min
7.	Uspořádat, vytřídit položky ve skříni	Ruce, složky, šanoný	1x za týden	15 min

5S – Upevňovat a zlepšovat (systematizovat)

Poslední krok představuje určitou výzvu pro všechny zaměstnance, ale hlavně sebedisciplínu – každý pracovník odpovídá za své pracoviště. Ve snaze udržet a nadále zlepšovat stav pracovišť bude docházet k pravidelným auditům – tzn. kontrola nastaveného stavu a jeho vyhodnocení. Pomocí auditů budou zaměstnanci vedeni k systematickému pořádku, zlepšování a odpovědnosti. Projekt 5S se musí stát podstatou firmy.

Realizace návrhů v oblasti 5S bude představovat pro podnik řadu pozitiv:

- Na začátku směny přijde každý pracovník na čisté, uklizené pracoviště.
- Předcházení časovým ztrátám při hledání požadovaných pomůcek.
- Zjednodušení předávání pracoviště a pracovních pomůcek.
- Eliminace bezpečnostních rizik na pracovištích a postupné zlepšování komfortu práce.
- Na každém pracovišti je vše potřebné pro provádění příslušných operací a seřizování, nic není potřeba hledat, vše je hned po ruce a na jasně označeném místě.
- Pomůcky mohou být společné pro několik pracovišť, nejsou zamčeny ve skříňkách jednotlivých zaměstnanců.
- Na první pohled je zřejmé, zda něco na pracovišti chybí nebo není na svém místě.
- Standardy každého pracoviště usnadní pravidelný úklid.

V konečném důsledku bude podnik schopen za pomoci 5S dosáhnout:

- Minimalizace plýtvání a tím bezpečněji a rychleji vyrábět větší množství výrobků vysoké kvality.
- Prostředí, které zaujme zákazníka svým pořádkem a organizací.
- Snazší odhalování vad nebo odchylek na strojích.
- Odstranění překážek v toku výroby způsobené častým hledáním a zbytečnými pohyby.
- Zkvalitnění výkonu svých zaměstnanců a tím i jejich myšlení a zodpovědnosti vůči podniku.

Implementace metody 5S není jen jednorázovou akcí, ale jde o dlouhodobou záležitost, kterou musí pracovníci pochopit a přijmout.

4.4 KAIZEN

Nejprve bude stanovena zodpovědná osoba za oblast zlepšování, která bude komunikovat se zaměstnanci, sbírat a vyhodnocovat zlepšovací návrhy, zda budou pro podnik přínosem a konzultovat tyto návrhy s vedením společnosti. Tato zodpovědná osoba bude také všechna efektivní zlepšení evidovat a vizualizovat pomocí informačních tabulí tak, aby všichni zaměstnanci viděli, jaký přínos budou mít jednotlivá zlepšení pro společnost.

Systém odměňování pracovníků za podané zlepšení, může být jak finanční, tak i materiální. Pro podnik byl navržen systém materiálního odměňování a to formou získávání bodů a jejich vizualizaci na informační tabuli viz Tab. 16. Po dohodě s vedením společnosti bude navržen katalog věcí (do domácnosti, pro kutily, sportovce) nebo permanentky na masáže, návštěvu sportovních center či jiné relaxační vyžití. Každá věc nebo permanentka bude mít určitý počet bodů, za které může pracovník danou věc, permanentku obdržet. Body pracovník může získat za návrh zlepšení, které bude pro podnik efektivní a napomůže k minimalizaci plýtvání. Tím bude pracovník motivován, aby vymýšlel nová a nová zlepšení pro podnik.

Tab. 16 – Bodové hodnocení KAIZEN

<u>Bodové hodnocení</u>	<u>Specifikace</u>
1	Návrh na zlepšení
3	Návrh na zlepšení, který prošel přes zodpovědnou osobu, ale po dohodě s vedením společnosti bude návrh zamítnut
5	Návrh na zlepšení, který prošel přes zodpovědnou osobu a také vedení společnosti a zavádí ve v podniku

Podle výše finančního přínosu pro podnik bude zaměstnanci vyplacena i určitá výše % finanční odměny.

4.5 Návrhy na zlepšení systému u mapování toku hodnot – VSM

V této podkapitole jsou shrnuty návrhy a doporučení, jak postupovat při řešení problémů analyzovaných v podkapitole 3. 4. K vyskytujícím se problémům je přistupováno podle principů štíhlé výroby a na základě managementu úzkých míst. Veškeré návrhy jsou zaznamenány do mapy budoucího toku hodnot, viz Obr. 21.

Snahou návrhů a doporučení je eliminace plýtvání. V podniku bylo za největší druh plýtvání identifikováno množství mezioperačních zásob. Nutnost je, zaměřit se na úzké místo ve výrobě a aplikovat na něj principy managementu úzkých míst.

Problém úzkého místa je tedy v množství rozpracované výroby před pracovištěm eloxu. Management úzkých míst nabízí možnost podřízení ostatních operací úzkému místu a ochránit úzké místo, tedy zavést systém DBR. Pomocí tohoto systému zajistit stálou propustnost úzkého místa a držet zde zásobu jen potřebně nutnou. Jako potřebně nutná zásoba (po domluvě s vedením) je množství potřebné na 3 dny, tedy 7500 ks rozpracované výroby před úzkým místem, aby úzké místo stále pracovalo. Celková propustnost výroby bude stále limitována kapacitou pracoviště Eloxu.

Další problém je v kapacitě pracoviště kontrola po eloxu, kde je zřejmé, že jeden člověk nestíhá kontrolovat takové množství kusů, aby byla zajištěna plynulost výroby po operaci eloxování. Proto je potřeba vypomoci tomuto pracovišti. Pracoviště výsledné kontroly stíhá kontrolovat ráfky po štítkování. Bylo navrženo, že jeden pracovník půjde na půl směny vypomoci pracovišti kontroly po eloxu. Tím bude zajištěna propustnost pracoviště.

Snížení propustnosti u pracovišť spojování + kalibrace a vrtání. Propustnost těchto pracovišť je až 2 krát větší než u pracoviště eloxu, hromadí se zde rozpracovaná výroba. Bude snížena propustnost pracovišť před úzkým místem a to formou kapacitního přesunu pracovníků z operací spojování + kalibrace a vrtání na operace soustružení a nýtování, když bude potřeba.

Dále je nutné hlídat rozpracovanou výrobu před pracovištěm Eloxu a vyrábět, až když množství rozpracované výroby před tímto pracovištěm klesne pod 7500 ks. Hlídaní rozpracované výroby před pracovištěm eloxu bude provádět mistr výroby.

Zároveň byl navržen pull systém určený k minimalizaci zásob po operaci štítkování, tedy před pracovištěm výsledná kontrola. Pracovníci výsledné kontroly budou po dokončení operace štítkování odebírat a kontrolovat hotové kusy hned po jejich dokončení.

Na Obr. 22 je vidět výsledný VA index současného stavu, na Obr. 23 je vidět výsledný stav VA indexu budoucího stavu.

37,358 d	
426,5 s	
VA index	0,01321

Obr. 22 – Současný stav

31,202 d	
426,5 s	
VA index	0,01582

Obr. 23 – Budoucí stav

Celková hodnota VA indexu stoupla o 0,00261 %, jelikož se zkrátila doba rozpracované výroby před pracovištěm eloxu. Hlavní faktor navyšující výslednou hodnotu obou VA indexů je množství zásob vstupního materiálu ve skladu.

5 Celkové zhodnocení práce

Úkolem práce bylo zjistit, jakým způsobem a zda vůbec funguje štihlá výroba v podniku REMERX s.r.o., pomocí jejích metod analyzovat současný stav a navrhnout zavedení těchto metod v rámci vlastní výroby.

Nejprve byla filosofie štihlé výroby popsána v teoretické části práce. Byly nastíněny pouze vybrané metody, které se jeví jako vhodné pro použití v dané společnosti.

Jako součást analýzy současného stavu byl vypracován dotazník, který byl zaměřen na znalosti vyššího a středního managementu firmy o štihlé výrobě a identifikaci vlastních problémů. V návaznosti na výsledky vyplývající z dotazníku byla navržena komunikační strategie, která by měla mít za úkol seznámit zaměstnance vyššího, středního a nižšího managementu se štihlou výrobou.

V rámci analýzy současného stavu u metody standardizace práce a pracovišť bylo zjištěno, že nejsou aktualizovány normy, nejsou vypracovány žádné standardy pracovišť. Proto byl vypracován návrh jednoho standardu pracoviště, pro jehož uvedení do praxe a případné rozšíření na ostatní pracoviště by byla nutná jeho další konzultace s vedením společnosti. Vypracovaný standard by zároveň sloužil jako školicí materiál pro nové i stávající zaměstnance.

Při analyzování současného stavu u metody 5S bylo odhaleno velké množství míst, kde se vyskytovaly zásadní nedostatky v třídění a uspořádání různých pomůcek k výrobě. Dále byly identifikovány přibližné finanční ztráty způsobené nesprávným zavedením metody 5S. Bylo vybráno jedno pracoviště, na kterém byla vizualizována tato metoda pomocí snímků před a po zavedení třídění a uspořádání, poté bylo toto pracoviště vizualizováno jako uklizené a zbavené nečistot a následně byl vytvořen standard pracoviště, který má udržovat stav po zavedení metody 5S.

U metody Kaizen bylo zjištěno, že v podniku není využívána. Podnik není schopen využívat potenciál a zkušenosti jednotlivých pracovníků k tomu, aby podávali návrhy na jakékoli pro podnik pozitivní zlepšení. Největší problém byl nalezen v motivaci zaměstnanců. Není stanovena odpovědná osoba, která by navrhovaná zlepšení posuzovala a hodnotila přínosy. Proto je vhodné jmenovat odpovědnou osobu, která se bude o neustálá zlepšování systematicky starat a komunikovat s pracovníky. Byl navržen také systém odměn, formou bodového hodnocení.

Pro mapování toku hodnot byla nejprve vybrána skupina výrobků, a to 2stěnných ráfků, které jsou pro podnik nejdůležitější. Byl popsán výrobní proces těchto ráfků a vypočítány základní údaje ohledně požadavků zákazníka. Nejprve byla zakreslena mapa současného stavu toku hodnot, která poukázala na úzké místo ve výrobě a hlavně na velké množství zásob v podniku. Jako návrh řešení byla zpracována mapa budoucího toku hodnot, která minimalizuje rozpracovanou výrobu před úzkým místem a za úzkým místem napomáhá k tažení rozpracované výroby zbývajícím výrobním procesem.

Seznam použité literatury

- [1] BAUER, M. *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. 1. vyd. Brno: BizBooks, 2012, 193 s. ISBN 9788026500292
- [2] FIKEJSOVÁ, K. *Zavádění nástrojů štíhlé výroby ve společnosti GIFF, a. s.* Ostrava, 2012. Diplomová práce. Vysoká škola báňská- Technická univerzita Ostrava.
- [3] JIRÁSEK, J. *Štíhlá výroba*. 1. vyd. Praha: Grada publishing, 1998. 208 s. ISBN 80-7169-394-4
- [4] KILPATRICK, J. *Lean Principle*. Utah Manufacturing Extension Partnership, 2003, ISBN 978-80-7261-173-7
- [5] KOŠTURIK, J., FROLÍK, Z. *Štíhlý a inovativní podnik*. 1. vyd. Praha: Alfa Publishing, 2006. 240 s. ISBN 80-86851-38-9
- [6] KOTTOVÁ, J. *Možnosti zvyšování produktivity a zlepšování firemních procesů pomocí metod a nástrojů průmyslového inženýrství a systémů zavádění štíhlé výroby*. České Budějovice, 2009. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
- [7] KYSEĽ, M., KOŠTURIK, J., DEBNÁR, P.: *Ako efektívne mapovať hodnotový tok*, IPA Slovakia, 2004, bez ISBN
- [8] LIKER, J. K. *Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce*. Vyd. 1. Praha: Management Press, 2008, 390 s. ISBN 9788072611737
- [9] REMERX s. r. o., *Příručka jakosti pro výrobu ráfků a kol*. REMERX s. r. o., Lipová: 2009. Výtisk č. 1
- [10] ROTHER, M. *Learning to See*. 1.edition : Brookline: Lean Enterprise Institute, 1999. ISBN 0-9667843-0-8
- [11] *5S pro operátory: 5 pilířů vizuálního pracoviště*. 1. vyd. Brno: SC, c2009, x, 105 s. Shopfloor series. ISBN 978-80-904099-1-0

Elektronické zdroje:

- [12] BORDAŠ, R.: *Histore Lean* [online]. [vid. 2015-03-19]. Dostupné z:
<http://www.leancompany.cz/historie.html>
- [13] Štíhlá výroba. *API-Akademie produktivity a inovací s.r.o.* [online]. © 2005 - 2015
[vid. 2015-03-24]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/67819.stihla-vyroba/>
- [14] 5S. *API-Akademie produktivity a inovací s.r.o.* [online]. © 2005 - 2015
[vid. 2015-03-25]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/68395.5s/>
- [15] VSM. *API-Akademie produktivity a inovací s.r.o.* [online]. © 2005 - 2015
[vid. 2015-03-25]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/68395.vsm/>
- [16] Plýtvání. *API-Akademie produktivity a inovací s.r.o.* [online]. © 2005 - 2015
[vid. 2015-03-25]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/67789.plytvani-eliminace-lean/>
- [17] Štíhlý a inovativní podnik. *API-Akademie produktivity a inovací s.r.o.* [online]. ©
2005 - 2015 [vid. 2015-03-25]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/68252.stihly-a-inovativni-podnik/>
- [18] *Průmyslový audit*. Vítkovice Power Engineering, a. s., 2011
- [19] Šablona komunikační strategie. *Trass.cz*. [online]. © 2015 [vid. 2015-03-19].
Dostupné z:
<http://www.trass.cz/Download.aspx?param=T2lkOmk6NTMxODw/JSQKDT5GaWxlSWQ6aTo1MzIyPD8lJAoNPkNyYzpzOjIyNDk5MjY0MzExMDU0MTA2Njg2M2RmYTdmYmVmODY4NTU4YWQzMjE0NTg5ZTgxNjJkODg8PyUkCg0%2BVHlwZTpzOkNvbnRlbnQ8PyUkCg0%2BTWV0aG9kOnM6SW5saW5lPD8lJAoNPg%3D%3D>
- [20] Fotogalerie výroby. *REMERX s. r. o.* [online]. © 2015 [vid. 2015-03-12]. Dostupné
z: <http://remerx.cz/fotogalerie-vyroby>

Seznam příloh

Příloha A – Některé druhy ráfků společnosti REMERX



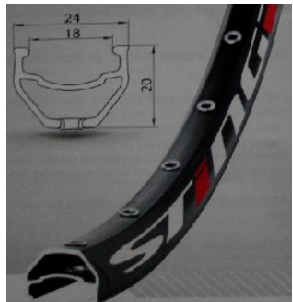

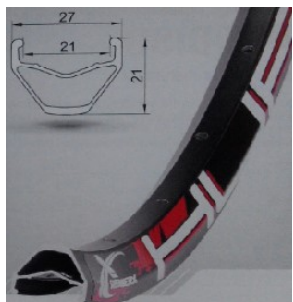




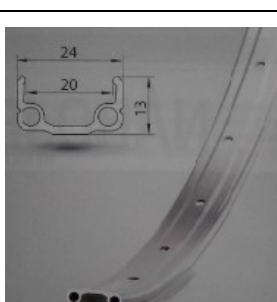
Příloha B – Legenda a vysvětlivky k mapám toku hodnot

Příloha C – Technologický (pracovní) postup výroby ráfku

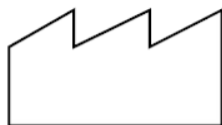
Příloha D – Fronta práce

Příloha E – Červená karta

Příloha A – Některé druhy ráfků společnosti REMERX

Druh ráfku	Profil ráfku	Druh ráfku	Profil ráfku
XCO RIO		MAGIC	
STING		MASTER DISC	
HURRY		SUPER JUMBO	
WELL		DRAGON LINE	
TAURUS		RMX	

Příloha B – Legenda a vysvětlivky k mapám toku hodnot



Zákazník / Dodavatel

Vrtání	
Počet zaměstnanců	7
Směny	1
C/O	1,25 hod.
C/T	38s
Propustnost/směnu	4145 ks

Výrobní operace

Informační tabulka



Doprava materiálu / hotových výrobků



Čas nepřidávající hodnotu (dny)

Čas přidávající hodnotu (sekundy)



Informační tok



Zásoba, XX – velikost zásoby



Tok materiálu – push





Tok materiálu – pull



Start Kaizen – cíl zlepšování

Příloha C – Technologický (pracovní) postup

PRACOVNÍ POSTUP

REMEX s.r.o.		Výkres číslo: RX1004		Vypracoval: J.Folta		Datum: 10.12.07		Podpis: 		
Název výrobku		Rozměr výrobku		Kód výrobku		Rozměr skruže		Kontroloval: V.Hrnčíř		
HLINÍKOVÝ RÁFEK		Well 559		55942		570.2		Datum: 14.12.07		
Název profilu		Číslo profilu		Délka profilu (mm)		Č. mat:		Podpis: 		
Well		17721		11749		6050/3		Datum: 14.12.07		
Operace		Kód operace	Stroj	Popis		Kontrola		Tolerance		
						Provádí	Parametr	Rozsah	Četnost	
10	2000	Skrůžovačka pila gumová palice		SKRŮŽOVÁNÍ + REZÁNÍ: Vložit tyč do stroje, skružit na předepsaný rozměr, vložit do řezačky, polohovat na doraz, upnout, řezat, kontrola, uložit, odstranit odřezky, mazat. Pozn. Na ploše řezu nesmí zůstat ostřiny. SPOJOVÁNÍ: Skruž: 622 x 719, 2 ks kolík: d = 4.1/4.2 l = 55		O	rozměr skruže kruhovitost, házivost spirálovitost	1 1 1	50 50 50	Typ měřidla obvod měřítka ocelové měřítka posuv měř.
20	4100	Holland		Vysypat piliny, nasadit na rozvírací mechanismus a stisknout tlačítko automatického spojování. Pozn. Kolík musí být zalisován rovnoměrně v obou částech spoje. DÉROVÁNÍ: * Bez nýtů: * Na 1 nýt: Umístit na zásobník, po dérování umístit na vozík, okapání oleje, kontrola, uložit. Pozn. Kontrolovat mazání, kvalitu otvorů a vystředění ventilkového otvoru.		O	spára ve spoji kruhovitost, házivost rovnost stěn polohu zalis. kolíků	1 1 1 1	50 50 50 50	spároměr ocelové měřítka vizuálně vizuálně
30	4110	Holland		Umístit na zásobník, po dérování umístit na vozík, okapání oleje, kontrola, uložit. Pozn. Kontrolovat mazání, kvalitu otvorů a vystředění ventilkového otvoru.		O	mazání kvalita otvorů		100%	vizuálně vizuálně
40	5100 5104	Nýťovačka		NÝTOVÁNÍ: * 1 nýt: ráfek upnout do nýťovačky a automatickem spustit nýťovací proces, kontrola, uložit.		O	rozměr a poloha povyážení nýtů utažení nýtů poklepem na zem nástroj-rýhy, praskliny	1	50 100% 100% 100	Kampagnolo šroubovák lupa zvětšení 5x
90	5000	Soustruh		SOUSTRUŽENÍ: Ráfek upnout na daný talíř a automatickem spustit soustružení, kontrola, uložit.		O	stejnomyšlnost drsnost povrchu síla bočnice - 4 body			vizuálně měřič drsnosti posuvné měřítka
100	6601	Ručně		ČIŠTĚNÍ: Ráfek očistit vlhkým hadrem (voda + saponát) od nečistot a mastnoty, kontrola, uložit.		O	čistota povrchu		100%	vizuálně
110	6601	Ručně		ŠTÍTKOVÁNÍ: V oblasti spoje přilepit na ráfek příslušný štítek (DRAGON 622), v oblasti ventilkou přilepit RDA štítek, uhladit, uložit. V případě změny stanovi typ štítku a polohu mistr (plánovačka). Pozn.: Okraje štítku musí přiléhat a štítek musí být přilepen symetricky na střed nebo kopírovat okraj brzdové plochy.		O	plocha a přínatnost štítku		100%	vizuálně

Příloha D – Fronta práce

Strana 1

Fronta práce

Datum tisku: 7.4.2015 16:06:50

Plánovací interval: 14.4.2015 00:00:00 - 14.4.2015 10:59:59

Zdroj		Zákazník		Plán.ks	Vyrob	Zmet	Stav	Hotovo	Zmetky	ID Zaměst.	Datum
Identifikace	Oper	Dáv.	Al.	Položka							
Zakázka				Popis zakazníka							
Operace				Začátek výroby	Příprava						
Násl. prac.				Konec výroby	Výroba						

2-03SP1 Spoj spojkové 1

BIKELAND		10	+/	0							
BIKE36418/0010/		EL POWER 559 BA+GBS / 32									
BIKE36418	0010										
3023 S: Aero,Panther	AV+vrtní, šiték										
DVRT1230	2-06ACE	Remerx10-EL power									
	14.4.2015 6:00:00	0,00									
	14.4.2015 6:05:01	0,08									
FIRESHOW Srl.		15	+/	0							
FIRE06019/0010/		EL POWER 559 BA+GBS+2nýt / 32									
FIRE06019	0010										
3023 S: Aero,Panther	AV+vrtní, šiték										
DVRT1230	2-06ACE	Remerx10-EL power									
	14.4.2015 6:30:00	0,00									
	14.4.2015 6:37:32	0,13									
FIRESHOW Srl.		30	0	0							
FIRE06018/0010/		EL POWER 559 BA+GBS+2nýt / 36									
FIRE06018	0010										
3023 S: Aero,Panther	AV+vrtní, šiték										
DVRT1230	2-06ACE	Remerx10-EL power									
	14.4.2015 7:00:00	0,00									
	14.4.2015 7:15:03	0,25									
Michal Tomala		14	0	0							
MIT017306/0010/		EL POWER 622 BA+GBS+2nýt / 36									
MIT017306	0010										
3023 S: Aero,Panther	AV+vrtní, šiték										
DVRT1230	2-06ACE	Remerx10-EL power									
	14.4.2015 7:30:00	0,00									
	14.4.2015 7:37:02	0,12									
FIRESHOW Srl.		30	+/	0							
FIRE06020/0010/		EL POWER 622 BA+GBS+2nýt / 36									
FIRE06020	0010										
3023 S: Aero,Panther	AV+vrtní, šiték										
DVRT1230	2-06ACE	Remerx10-EL power									
	14.4.2015 8:10:00	0,00									
	14.4.2015 8:25:03	0,25									
FIRESHOW Srl.		30	0	0							
FIRE06021/0010/		EL POWER 622 BA+GBS+2nýt / 32									
FIRE06021	0010										
3023 S: Aero,Panther	AV+vrtní, šiték										
DVRT1230	2-06ACE	Remerx10-EL power									
	14.4.2015 8:30:00	0,00									
	14.4.2015 8:45:03	0,25									

Příloha E – Červená karta

Kartička 5S

Č. karty: _____

Klasifikace: _____

1. Pracovní materiály a. vzdělávání b. projekty c. operativa d. časopis 2. Pracovní prostředky	3. Pracovní nástroje 4. IT technika 5. Osobní věci 6. Jídlo a nádobí 7. Odpad, zmetky
---	--

Název položky: _____

Množství: _____

Poděkování:

Rád bych poděkoval Ing. Ivaně Šajdlerové, Ph.D. za odborné rady, připomínky a odkazy na literaturu, které výraznou mírou přispěly k vypracování diplomové práce.

Dále děkuji vedení a zaměstnancům firmy REMERX s.r.o., za jejich ochotu, čas a v neposlední řadě za poskytnutí podkladů a informací, na jejichž základě byla diplomová práce vypracována.

V neposlední řadě patří poděkování mé budoucí manželce a celé mé rodině za jejich podporu po celou dobu studia.